



COMOS-KÄYTTÖOHJE TALTEENOTTODIVISIOONALLE

Insinöörito

Elke Nykänen

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Suunnittelutekniikka

Hyväksytty _____._____._____

SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULU, VARKAUDEN YKSIKKÖ		
Koulutusohjelma Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma		
Tekijä Elke Nykänen		
Työn nimi Comos-käyttöohje talteenottodivisioonalle		
Työn laji	Päiväys	Sivumäärä
Insinöörityö	10.5.2010	51 + 16
Työn ohjaajat	Yrityksen Yhdyshenkilö	Toimeksiantaja
Jukka Hautamaa ja Eero Jaakkola	Antti Räisänen	Andritz Oy
<p>Tiivistelmä</p> <p>Työn tarkoituksena oli tehdä yleisohje Comos-suunnitteluohjelman käytöstä Andritz Oy:n talteenottodivisioonalle. Työhön kuului selvittää, kuinka laajasti Comos-suunnitteluohjelmaa käytetään sekä millaisia dokumentteja sillä tuotetaan ja kuinka ohjelmaa käytetään, jotta sillä päästään parhaisiin tuloksiin Andritz Oy:lla.</p> <p>Työ suoritettiin haastattelemalla sekä tekemällä kyselyjä Andritz Oy:n henkilökunnalle. Haastattelut ja kyselyiden tekeminen oli ainoa tapa saada kartoitettua Comos-ohjelman käyttölaajuus sekä kerätä ja koota tietoa toimintatavoista sekä ohjelman käytössä esiin tulevista ongelmista. Kerätyn tiedon avulla saatiin kirjoitettua yleisohje Comos-suunnitteluohjelman käyttöä varten. Ohjeessa kerrotaan ketkä käyttävät Comos-suunnitteluohjelmaa, mitä asioita on otettava huomioon ohjelmalla suunniteltaessa sekä tarjous- että toimitusprojekteissa sekä mitä on otettava huomioon, jotta eri käyttäjäryhmien välinen toiminta olisi mahdollisimman joustavaa. Lisäksi ohjeeseen on kirjattu asioita, joita ei voi tietää muut kuin ohjelmaa pidempään käyttäneet.</p> <p>Työn tuloksena syntyi yleisohje Comos-suunnitteluohjelmalle Andritz Oy:n talteenottodivisioonan tarpeisiin. Ohjetta tullaan käyttämään tulevaisuudessa sekä vanhojen työntekijöiden muistilistana että ohjeena, eri käyttäjäryhmien välisenä ohjeistuksena sekä osana uusien työntekijöiden perehdyttämismateriaalia.</p>		
Asiasanat Comos-suunnitteluohjelma, prosessisuunnittelu		
Luottamuksellisuus Julkinen		

SAVONIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, BUSINESS AND ENGINEERING, VARKAUS		
Degree Programme		
Mechanical Engineering and Production Technology		
Author		
Elke Nykänen		
Title of study		
Comos Instructions to the Recovery Division		
Type of project	Date	Pages
Final project	10.5.2010	51 + 16
Academic supervisor	Company supervisor	Company
Jukka Hautamaa ja Eero Jaakkola	Antti Räisänen	Andritz Oy
Abstract		
<p>The purpose of this thesis was to create general instructions for using Comos-design program for Andritz Oy's Recovery Division. It was intended to clarify how extensively Comos is used and what kind of documents are produced with it.</p> <p>The thesis was done by interviewing and by making queries to Andritz Oy's staff. That was the only way to scan the extent of Comos program's use and to collect information about practices and problems linked with the program. With the help of collected information general instructions for using Comos were drawn up. In general instructions it is explained who uses the program, what issues need to be taken into account in designing when using the program in projects and how to make using the program flexible. In general instructions also issues are registered which may not be commonly known.</p> <p>As a result of the thesis general instructions for Comos-program were drawn up. The instructions will be used in the future as a checklist for experienced workers, as a guide between different user groups and as a part of the orientation of the new employees.</p>		
Keywords		
Comos design program, process design		
Confidentiality		
Public		

SISÄLLYSLUETTELO

SELITESIVUT.....	6
1 JOHDANTO.....	7
2 SUUNNITTELUTOIMINTA.....	9
3 COMOS-SUUNNITTELUOHJELMA	11
3.1 Mikä on Comos-suunnitteluohjelma.....	11
3.2 Comos-suunnitteluohjelman toimintaperiaatteet.....	11
3.3 Comos-suunnitteluohjelman käyttö.....	13
4 COMOS-SUUNNITTELUOHJELMA ANDRITZ Oy:LLÄ	15
4.1 Andritz AG:n esittely	15
4.2 Andritz Oy:n esittely	15
4.3 Talteenottodivisioona (Recovery division, KR)	16
4.4 Comos-suunnitteluohjelman merkitys Andritz Oy:lle	17
4.4.1 Aiempi PI-kaavio suunnittelutyökalu Andritz Oy:llä	17
4.4.2 Comos suunnitteluohjelmisto korvaa aiemmin käytetyn ohjelmiston	18
4.5 Comos-suunnitteluohjelman käyttö Andritz Oy:llä.....	22
5 COMOS-SUUNNITTELUOHJELMAN KÄYTTÄJÄT ANDRITZ Oy:LLÄ	23
5.1 Kaaviosuunnittelijat	23
5.2 Prosessisuunnittelijat	24
5.3 AEI-suunnittelijat	24
5.4 Service.....	24
5.5 Teknologia-osasto.....	24
5.6 Eri käyttäjätasot.....	25
6 COMOS-SUUNNITTELUOHJELMAN YHTEISKÄYTTÖ.....	26
6.1 Yhteiskäytön edut.....	26
6.2 Yhteiskäytön haasteet	26
7 COMOS-OHJE TALTEENOTTODIVISIOONALLE	29
7.1 Tutkimusmenetelmän valintaa.....	29
7.2 Lähestymismenetelmän valinta	30
7.2.1 Mielipiteiden yhteensovittaminen	33
7.2.2 Työn näkökulma	33

7.3 Kyselylomakkeiden rakentaminen	33
7.4 Työn aikataulutus	35
7.5 Kyselytutkimuksen vastausten purkaminen.....	35
7.6 Kyselytutkimuksen tulokset	36
7.6.1 Comos-suunnitteluohjelman käyttöönotosta	37
7.6.2 Toiveita Comos-suunnitteluohjelmaan	37
7.6.3 Comos-suunnitteluohjelman käyttökokemuksia	38
7.6.4 AEI-suunnittelu ja Comos-ohjelma	40
7.6.5 Prosessisuunnittelu ja Comos-ohjelma.....	41
7.6.6 Välillisesti Comos-ohjelmaa käyttävät.....	41
8 YHTEENVETO	44
8.1 Johtopäätökset.....	44
8.2 Työn tarkastelu	47
8.3 Jatkokehitys ja ohjeistuksen ylläpito	48
LÄHTEET.....	49
LIITTEET.....	51

SELITESIVUT

Comos-suunnitteluohjelmisto (Component object server)

Tietokantapohjainen suunnitteluohjelmisto on ns. PLM-ohjelma (Product Life Management) eli huolehtii suunniteltavasta prosessista koko sen elinkaaren ajan. Ohjelmisto on toteutettu olio-ohjelmoinnilla ja se tukee myös Visual Basic – ohjelmointikieltä. Opinnäytetyössä käytetty myös lyhennettä Comos-ohjelma. [1]

Virtauskaavion 0-pohja

virtauskaaviot, joiden lähtökohtana jokainen tarjous- ja toimitusprojekti toimii. Sisältävät osaprosessien peruskonfiguraatiot ja komponentit (laitteet ja instrumentointi) ja niiden tarvitseman kaiken välttämättömimmän prosessitiedon.

PI-kaavio

Prosessi- ja instrumenttikaavio, josta näkee prosessin toimintaperiaatteen (päälaitteet, pääsätötarpeet, ainetaseita, toimintaolosuhteita). Siinä esitetään tapahtumajärjestyksessä kaikki käsittelyt, joissa prosessiaine on. [2]

Empiirinen tutkimus

Kokemusperäinen tutkimus, perustuu tutkimuskohteen havainnointiin ja mittaamiseen, kerää tietoa kohteen laadusta, määrästä, rakenteesta, olemuksesta tms. ominaisuuksista. [3]

Toteava lähestymistapa

Kerää tutkittavasta kohteesta tietoa, mutta välttää muuttamasta kohdetta toisenlaiseksi. [4]

Osallistuva ohjaava lähestymistapa

Laaditaan ohjeet tai suunnitelmat kohteen parantamiseksi, määritellään millainen kohteen pitäisi olla, mutta käytännön toimia ei tehdä. [4]

1 JOHDANTO

Suunnittelutyökalujen on oltava joustavia ja monipuolisia ohjelmia, jolloin tiedon syöttöä ei tarvitse tehdä useaan paikkaan, ja monet eri käyttäjäryhmät voivat työskennellä yhtä aikaa samassa projektissa tai ohjelmaa voidaan käyttää usean projektin yhteisenä tietovarastona.

Opinnäytetyön aiheena on tehdä Comos-suunnitteluohjelman käytöstä yleisohje Andritz Oy:n talteenottodivisioonan käyttöön. Tänä päivänä, kun kilpailu on tiukkaa ja yritysten projektien aikataulut lyhyitä, on suunnittelutyökaluilla entistä tärkeämpi rooli tiukkojen aikataulujen toteuttamisessa. Hyvän suunnitteluohjelman monipuolinen käyttö antaa kilpailuvaltin yritykselle ja tuo säästöjä suunnittelutunneissa, kerää hyvää perusmateriaalia tulevia projekteja varten sekä toimii tulevaisuuden tietovarastona.

Comos-suunnitteluohjelma on ollut käytössä Andritz Oy:llä reilun vuoden ajan, jolloin käyttökokemuksia ja tietoa ohjelman toiminnasta on jo kertynyt. Comoksen käyttöönotossa on ensimmäisenä tehty ns. 0-pohjat jokaiselle talteenottodivisioonan eli KR:n tuoteyksikölle. 0-pohjista on edelleen tehty paljon tarjousprojekteja ja toimitusprojekteistakin on saatu ensimmäisiä kokemuksia. Yhtään loppuunvietyä projektia ei vielä Comoksella ole ollut, mutta vuoden 2010 aikana ensimmäiset projektit Comoksella saadaan valmiiksi. Näin valmiin projektin käytöstä ei vielä ole kokemuksia Andritz Oy:llä, eikä Service-osasto ole päässyt kokeilemaan, millaista hyötyä he saavat Comokseen tehdystä projektista.

Comoksen käytön kanssa on ollut erilaisia käyttöön liittyviä haasteita ja työnjako eri osastojen välillä on vaatinut kehitystä. Tämän työn tarkoituksena oli koota yhteen ja kirjata tietoa Comoksen tähänastisen käytön aikana esiin tulleista kehittämistä vaativista kohteista, sekä etsiä ratkaisuja niihin, mikäli ne ovat olemassa. Myös ns. kirjoittamaton tieto Comoksen käytöstä on tarkoituksena sisällyttää työhön. Varsinainen Comos-ohjelman käyttöopas on olemassa, joten siihen ei ole tarvetta puuttua tässä työssä. Lisäksi tarkoituksena oli kirjata ylös eri osastojen väliset työnjaot tiedon syöttämisessä Comos-ohjelmaan projektin edetessä sekä tehdä lista työjärjestyksestä tiedonsyötössä Comos-ohjelman tietokantaan.

Comos-ohje Talteenottodivisioonalle on tarkoitettu kaikille niille, jotka jollakin tavalla ovat mukana Comos-suunnitteluohjelman käytössä. Sen tarkoituksena on

antaa tietoa kokeneille käyttäjille niistä ohjelman piirteistä ja ratkaisuista, joita ei ole Comoksen käyttöoppaseen kirjattu, opastaa uusia käyttäjiä Comoksen käyttöön sekä antaa tietoa kaikille niille, jotka ovat jollain tavalla tekemisissä Comoksen tai sillä tuotettujan dokumenttien kanssa. Lisäksi sen on tarkoitus antaa yleiskuvaus Comos-suunnitteluohjelmasta kaikille siitä kiinnostuneista.

Opinnäytetyössä käydään johdannon jälkeen läpi suunnittelutoimintaa yleisellä tasolla sekä Andritz Oy:llä. Kolmannessa kappaleessa kerrotaan, mikä Comos-suunnitteluohjelma on, sen toimintaperiaatetta ja mihin sitä käytetään. Tämän jälkeen työssä kerrotaan toimeksiantajasta, Andritz Oy:stä ja Comos-ohjelman käytöstä ja merkityksestä Andritz Oy:lle. Kappaleessa viisi kerrotaan Comoksen eri käyttäjäryhmistä Andritz Oy:llä sekä käyttäjätasoista. Sen jälkeen on käyty läpi Comos-ohjelman yhteiskäyttöä Andritz Oy:llä ja sen mahdollisesti mukanaan tuomia haasteita sekä myös sen etuja. Seuraavaksi kappaleessa seitsemän on käyty läpi ohjeistuksen tekemiseen vaikuttaneet asiat, valitut menetelmät sekä niissä onnistuminen. Lopuksi on vielä yhteenveto työstä ja sen tuloksista.

2 SUUNNITTELUTOIMINTA

Suunnitelutoiminnan tehtävänä on tuottaa dokumentaatio valmistusta, hankintaa ja asennusta varten asiakkaan tilaamaan laitokseen. Sen vastuulla ovat tekninen aineisto sekä käyttö- ja huolto-ohjeet, jotka toimitetaan asiakkaalle. Dokumentaation tulee täyttää sille asetetut standardien mukaiset vaatimukset sekä tarvittavat viranomaisvaatimukset, unohtamatta asiakkaan omia toiveita ja tarpeita. Dokumentaatioon kuuluvat mm. Lay-out-, putkisto- ja kaaviosuunnittelun tuottama materiaali sekä niiden hallinta. [2]

Laitossuunnittelun suunnittelutoiminta lähtee käyntiin, kun projekti käynnistyy. Projektiosaston tehtävänä on vastata myytyjen laitosten laitossuunnittelusta ja tekniikasta. Tämän lisäksi projektiosasto vastaa yhteistyöstä muiden Andritz Oy:n yksiköiden, asiakkaan ja eri toimittajien kanssa. Suunnittelutoimintaa sisältyy dokumenttien ja ostomateriaalien tuottaminen ja osallistuminen asiakkaan ja eri toimittajien kanssa yhteispalavereihin. Projektiosaston suunnittelutoiminta tukee myös myynti- ja tarjoustoimintaa. [2]

Suunnitelutoiminnassa tulee noudattaa hankintasopimuksessa määriteltyjä standardeja ja on otettava huomioon myös paikalliset erikoisolosuhteista johtuvat vaatimukset. Onnistunut suunnittelutoiminta edellyttää paljon asioita, kuten:

- asiakkaan tyytyväisyys suunnittelutoimintaan: suunnitteluaineistoon, -palveluihin, tilaamaansa tuotteeseen ym.
- hyvä yhteistyö eri osapuolten kanssa, niin tavarantoimittajien kuin asiakkaan kanssa
- onnistunut aikataulutus
- laatuvaatimusten täyttäminen
- hyödyntää aiemmin opittua parantamalla tuotetta ja palvelua
- tuotekehitys
- suunnitteluketjun looginen eteneminen
- tietojen riittävyys ja oikea-aikaisuus materiaali hankinnoissa
- tarkastusten ja testausten huomioiminen
- suuri osa suunnittelukustannuksista syntyy jo suunnitteluketjun alkuvaiheessa [2]

Suunnittelutoiminnassa käytetään yhä enemmän hyödyksi tietokantapohjaisia suunnitteluohjelmia. Suunnittelutoiminnassa tiedon määrät kasvavat yhä suuremmiksi, jolloin tietokantapohjaisilla suunnitteluohjelmilla tällaisia

kokonaisuuksia on helpompi hallita. Tietokantojen käytöllä saadaan suunnittelutoimintaan nopeutta lisää, niistä tiedon hakeminen on helpompaa, kaikki tieto löytyy ja tallettuu yhteen paikkaan ja kopiointi tietokannan sisällä onnistuu. Yksi tieto on yhden kerran tietokannassa, jolloin sen ylläpitäminen on helppoa. Tietokantojen sisältämä tieto on hyvä tietovarasto yritykselle, jota on hyvä hyödyntää tulevilla projekteilla.

3 COMOS-SUUNNITTELUOHJELMA

Comos Industry Solutions on perustettu 2001 Saksassa ja se on vuodesta 2008 lähtien ollut Siemens AG:n tytäryhtiö. Yhtiö työllistää tällä hetkellä noin 230 henkilöä, jotka antavat tukea ja ylläpitävät asiakassuhteita sekä kehittävät ja optimoivat tuotevalikoimaa. [1] Comos Industry Solutions tuottaa tuotteen tai palvelun koko elinkaaren ajan jatkuvia tiedonhallintajärjestelmiä (Life Cycle Asset Information Management System). Pohjoismaiden markkinoinnista vastaa Tanskassa sijaitseva tytäryhtiö. [5]

Comoksen asiakaskuntaan kuuluu paljon erilaisia ja erialojen yrityksiä kuten mm. Andritz AG, Foster Wheeler, Metso, Wärtsilä Finland Oy, Zellstoff- und Papierfabrik, Volkswagen, Stora Enso Publication Paper Kabel Mill ja Siemens AG [1]

3.1 Mikä on Comos-suunnitteluohjelma

Comos on koneiden ja laitteiden koko elinkaaren aikaiseen suunnitteluun ja ylläpitoon tarkoitettu ohjelma, on ns. PLM-ohjelma (Product Life Management), jolloin se huolehtii suunniteltavasta prosessista koko sen elinkaaren ajan. Comos toimii tietojen integrointialustana eli se yhdistää tietojärjestelmiä toisiinsa (tietojärjestelmien välinen tiedonsiirto ja toiminnallinen yhdenmukaisuus). [1]

Uusimpien standardien ja teknologioiden avulla Comos liittää yhteen eri työprosessit: esimerkiksi 2D- ja 3D – suunnittelut ja automaatiojärjestelmät. Comos-ohjelma pystyy täyttämään kaikki teknisen suunnittelun vaatimat asiat aina prosessi- ja putkistosuunnittelusta automaatioon, sähkötekniikasta kunnossapitoon sekä tarkastuksista asiakirjojen ja projektinhallintaan. Comos onkin sopiva juuri prosessiteollisuuden projekteja varten. [1]

3.2 Comos-suunnitteluohjelman toimintaperiaatteet

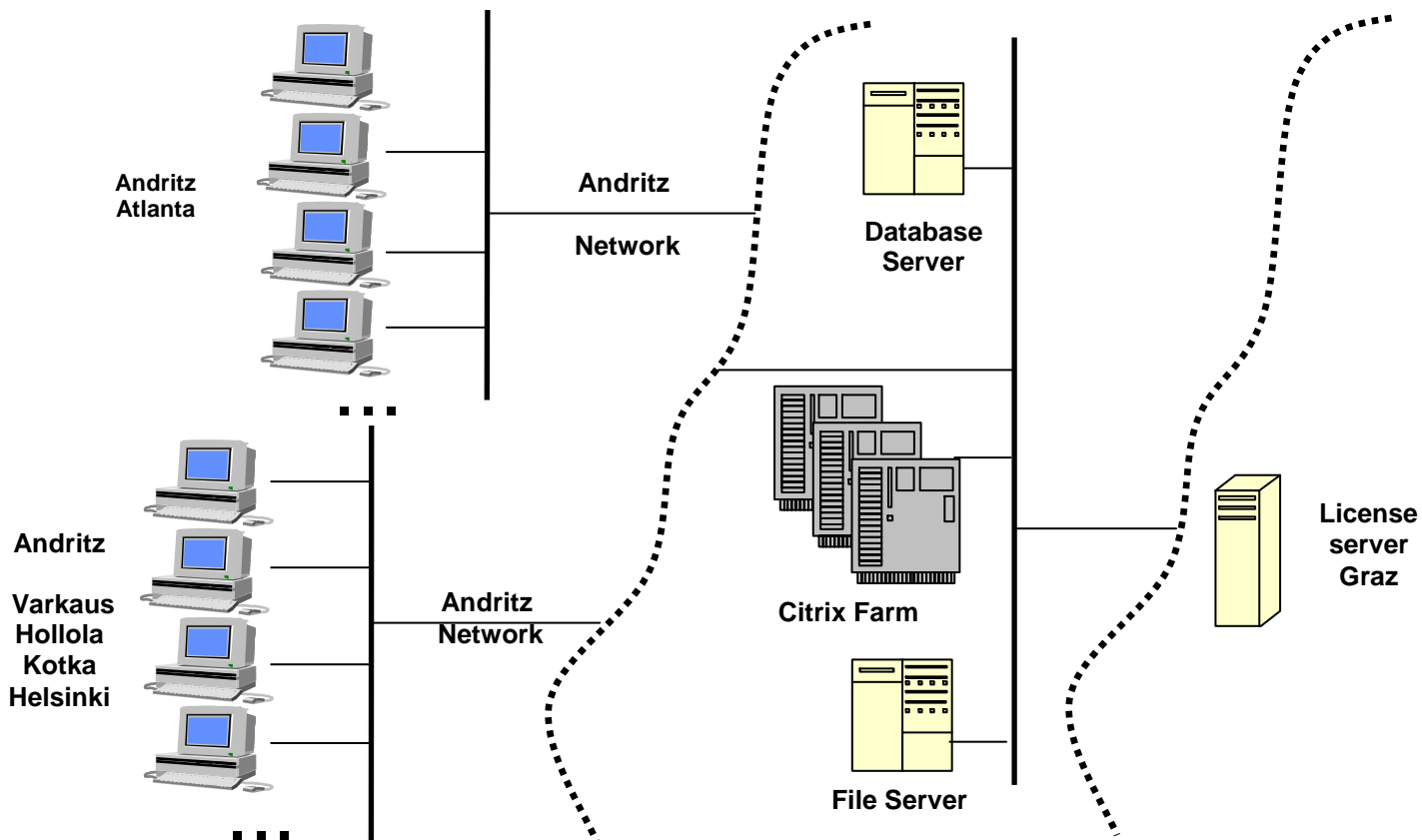
Comos perustuu oliopohjaiseen (object-oriented programming) teknologiaan [5]. Olio-ohjelmoinnissa käytetään hyväksi olioiden (ohjelmiston perusyksikkö) yhteistoimintaa, jolloin oliot sisältävät toisiinsa loogisesti yhteenkuuluvaa tietoa ja toiminnallisuutta ja näin ne toimivat yhteistyössä toistensa kanssa. Oliot pystyvät ottamaan vastaan viestejä, käsittelemään tietoa ja lähettämään tietoa muille olioille. Jokainen olio toimii itsenäisenä osana, jolla on oma rooli tai vastaa jostakin

itsenäisestä osa-alueesta ohjelman kokonaisuudessa. Olio voidaan irrottaa asiayhteydestään ja liittää toiseen asiayhteyteen.[6]

Olio-ohjelmointi helpottaa ja selkeyttää ohjelmistojä. Yhtenä olioiden tehtävistä on tehdä ohjelmistoista helpommin laajennettavia ja ylläpidettäviä. Käyttäjän tarvitsee vain tietää, mihin olio on suunniteltu ja miten sitä pitää käyttää. Olioiden ohjelmakoodi on yleensä lyhyt, joten sitä on helpompi ymmärtää ja ylläpitää. Oliot esittävät yleensä jonkun abstraktin tai reaaliailman käsitteen ilmentymää ohjelmistossa.[6]

Olio-ohjelmointiin perustuvissa ohjelmissa ongelmana voi olla se, että virheet monistuvat välittömästi kaikkiin olioihin käyttäviin tahoihin, kun taas aliohjelmiä käyttävissä ohjelmissa (proseduraaliset ohjelmat) yhdessä kohtaa esiintyvä virhe vaikuttaa vain paikallisesti. Näin olio-ohjelmoinnissa suunnitelun ja automatisoidun testauksen merkitys korostuu. Oliolla voi olla myös väärinkäytettynä suorituskykyvaikeuksia: jokainen olio rakennetaan tietokoneohjelman muistiin, ja suurten oliomäärien käsittely vaatii huomattavasti muistia tietokoneelta. Olio-ohjelmoinnissa käytetään luokkien periytymistä, minkä heikkoutena on eri luokkien sitominen toisiinsa ja joka edelleen voi aiheuttaa ongelmia, kun tehdään uusia versioita ohjelmista. [6]

Comos tukee Visual Basic - ohjelmointikieltä ja se on tietokantapohjainen suunnitteluohjelma. Tietokantasovelluksena voidaan käyttää useita erilaisia ohjelmistojä, Andritz Oy:lla on Oracle-tietokanta. Comos tarvitsee palvelimen tietokannalle ja käyttöliittymänä Andritz Oy:llä on Citrix. Kuviossa 1 on selvitetty Comoksen toimintaa Andritz Oy:llä. Kuvasta käy ilmi, että lisenssiserveri on Grazissa, lisäksi on tietokanta ja tiedostoserveri. Käyttöliittymänä on Citrix (yksi serveri noin 10-12 käyttäjälle) ja verkon kautta niin Andritzin Atlantin konttorilta kuin Varkauden konttorilta päästään käyttämään samassa tietokannassa olevaa projektia. [7]



Kuvio 1. Comos-verkon rakenne Andritz Oy:lla [7].

3.3 Comos-suunnitteluohjelman käyttö

Comos tarjoaa ohjelmistoratkaisuja monenlaisiin käyttötarkoituksiin, kuten mm. prosessitekniikan, prosessi- ja putkistosuunnittelu, putki / isometri suunnitteluun, sähkö-, instrumentointi- ja säätötekniikan suunnitteluun, ylläpidon ja projektijohtamisen asiakirjoihin ja suunnitteluun. Ohjelma soveltuu myös jokaiseen projektin vaiheeseen: luonnokseen tai tarjoukseen, perussuunnitteluun, detail-suunnitteluun, rakentamiseen, käyttöönottoon ja huoltotoimintaan tai korjaustoimintaan. Ohjelmaan on tarjolla 24 erilaista tuotevalikoimaa, jotka on jaettu tuoteperheisiin. Eri tuoteperheiden ja tuotevalikoimien välinen tiedonkulku on automaattista, käyttäjä ei sitä edes huomaa.

Comos-suunnitteluohjelman (oliopohjainen suunnitteluohjelma) suurin etu CAD-pohjaisiin (asiakirja- tai tietokantapohjainen suunnitteluohjelma) suunnitteluohjelmiin on siinä, että Comos-suunnitteluohjelmassa jokainen objekti on muokattavissa tietokannassa. Ohjelma perustuu tietokantaan, josta tietoa voidaan hakea ja tietoa muokata siellä. CAD-pohjaisissa ohjelmissa tieto syötetään ensin kuviin ja sen jälkeen sitä voidaan hakea tietokantaan. [8] Oliopohjaisena

ohjelman tieto on varastoituna vain yhden kerran tietokannassa, mutta siitä voi olla useita eri ilmentymiä esim. PI-kaavioissa sekä raporteissa.

Comos-suunnitteluohjelma mahdollistaa objektien navigoinnin kuvasta tietokantaan ja päinvastoin. Tiedon löytäminen on helppoa, kun tietää, kuinka navigointi-toiminto toimii. Ohjelman kaksisuuntaisuus – tietokannasta grafiikkaan ja grafiikasta tietokantaan – ei aiheuta ristiriitaisuuksia, joita helposti voi syntyä CAD-pohjaisissa ohjelmissa, joissa osa tiedoista siirtyy vain kuvasta tietokantaan, ei kaksisuuntaisena. CAD-ohjelmissa tiedot tai objektit, jotka on suunnitteluvaiheessa tehty osina, ovat vaikeita muuttaa myöhemmin ns. massa-ajoina. Comos-ohjelma mahdollistaa myös eri osastojen välisen yhteistyön, tieto siirtyy johdonmukaisesti osastolta toiselle ja eri käyttäjät voivat käyttää omissa tarpeissaan samoja dokumentteja. Tämä parantaa dokumenttien laatua ja yhdenmukaisuutta, sekä lyhentää projektien läpimenoaikaa. [8]

Comoksessa tehtävät muutokset näkyvät heti kaikilla muillakin osastoilla, jotka työskentelevät samassa projektissa. Näin säästetään aikaa siinä, ettei tietoa tarvitse viedä moneen paikkaan manuaalisesti, jolloin myös virheiden määrä kasvaisi. Ohjelma mahdollistaa saumattoman työskentelyn eri käyttäjäryhmien välillä, jolloin jokainen voi jatkaa tiedon syöttämistä omalta osaltaan samaan tietokantaan, kun toinen on saanut oman työnsä päätökseen. Tarvittaessa tiedon syöttö onnistuu myös yhtäaikaan.

4 COMOS-SUUNNITTELUOHJELMA ANDRITZ Oy:LLÄ

4.1 Andritz AG:n esittely

Andritz konsernin (Andritz AG) historiaa

Unkarilainen, vuonna 1811 syntynyt yrittäjä Josef Körösi, perusti yrityksen Steiermarkin maakunnassa Andritz-nimiseen Grazin esikaupunkiin. Nuorena, vasta 25-vuotiaana, hän osti ensimmäisen tehtaansa, ja vuonna 1852 hän perusti Maschinenfabrik Andritzin eli Andritzin konepajan. [9, Intranet, Andritzin historiaa Markku Hännisen kokoamana]

Tästä pääasiassa pieniä ja keskisuuria valuja alkuun tuottaneesta yrityksestä on 158 vuoden aikana kasvanut yksi maailman johtavista, korkeita asiakaslähtöisiä teknologioita, tuotantojärjestelmiä ja palveluita tuottava yritys. Andritz konserni toimii viidellä eri toimialalla: vesivoimateollisuudessa (~50 % tilauksista), paperi- ja selluteollisuudessa (~25 % tilauksista), terästeollisuudessa (~10 % tilauksista), ympäristö- ja prosessiteollisuudessa (~10 % tilauksista) sekä eläinrehu- ja biopolttoainevalmistusteollisuudessa (~5 % tilauksista). [9]

Andritz konserni on noteerattu jo vuodesta 2001 lähtien Wienin pörssissä. Konsernin pääkonttori on Itävallassa Grazissa ja se toimii maailmanlaajuisesti, mm. Australiassa, USAssa, Brasiliassa, Etelä-Afrikassa, Kiinassa, Intiassa, Saksassa, Ruotsissa ja Suomessa. Konserni valmistaa ja myy tuotteitaan ja palveluitaan maailmanlaajuisesti. Vuoden 2009 lopulla Andritz konsernissa oli noin 13200 työntekijää. [9]

4.2 Andritz Oy:n esittely

Andritz Oy:n omistaa Andritz AG ja sen tytäryhtiö on Savonlinna Works Oy. Toimipisteet sijaitsevat Kotkassa, Savonlinnassa, Varkaudessa, Hollolassa ja Tampereella, pääkonttori on Helsingissä. Andritz Oy:n liikevaihto on noin 500 miljoonaa euroa ja henkilökuntaa on noin 1000. [9] Andritz Oy Varkauden toimipisteen henkilöstömäärä 28.2.2010 oli 179 henkilöä [10].

Andritz Oy on yksi maailman johtavista sellu- ja paperiteollisuuden järjestelmien, laitteiden ja palvelujen toimittajista. Tuotealueina ovat puunkäsittely, kuituprosessit, kemikaalien talteenotto, massakäsittely. Lisäksi Tampereella toimiva

Andritz Hydro Oy toimittaa järjestelmiä, laitteita ja palveluja vesivoimateollisuudelle. [9]

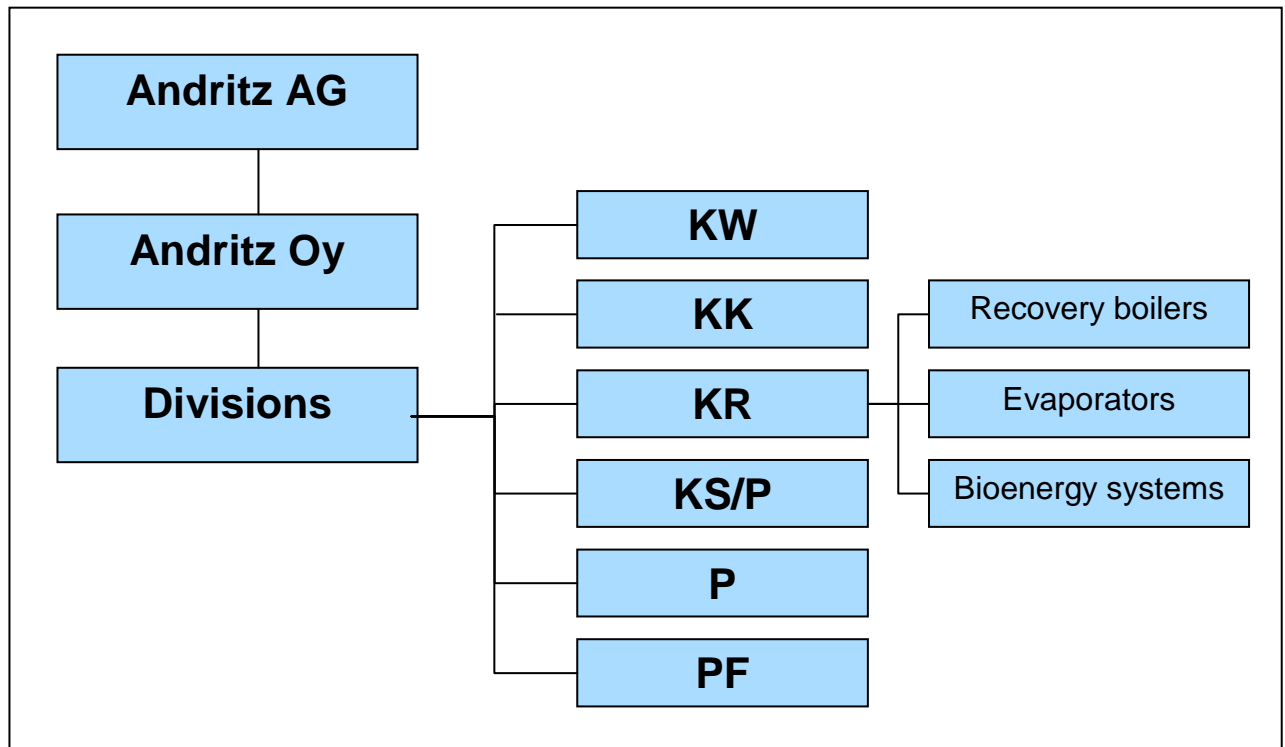
4.3 Talteenottodivisioona (Recovery division, KR)

Talteenottodivisioonan (KR) päätuotteina on toimittaa maailmanlaajuisesti talteenttolaitoksille selluteollisuuteen haihduttamoita, soodakattiloita, bioenergia systeemejä sekä kokonaisia talteenottolaitoksia. Talteenottodivisioona on toimittanut ympäri maailmaa yli 800 haihduttamoa, yli 70 soodakattilaa ja ensimmäinen voimakattila on toimituksessa. [11]

Divisioonalla on noin 200 työntekijää maailmanlaajuisesti, suurin osa heistä on Varkaudessa, Kotkassa ja Helsingissä. Talteenottodivisioonan muut konttorit sijaitsevat USA:ssa, Ruotsissa, Brasiliassa ja Thaimaassa. [11]

Kuvassa 2 on esitetty Andritz Oy Suomen organisaatiokaaviosta divisioonarakenne. Andritz Oy Pulp and paper koostuu kolmesta sellutehdas (Pulp Mill Technologies) divisioonasta (K) sekä kolmesta kolmesta paperitehdas (Paper Mill Technologies) divisioonasta (P). Sellutehdasdivisioonat (K) ovat:

- KW = puunkäsittelydivisioona (Wood Processing Division)
- KK = Kuitu- ja kemikaalidivisioona (Fiber and Chemical Division)
- KR = Talteenottodivisioona (Recovery Division)[9]



Kuvio 2. Talteenottodivisioonan rakenne.[9]

4.4 Comos-suunnitteluohjelman merkitys Andritz Oy:lle

4.4.1 Aiempi PI-kaavio suunnittelutyökalu Andritz Oy:llä

Aiemmin PI-kaaviotyökaluna on ollut Bentley-yhtiön tuote AutoPlant, joka on AutoCad-ohjelmaa muistuttava, tekniseen piirtämiseen tarkoitettu suunnitteluohjelma. AutoPlant P&ID 8.6 sisälsi lisäksi ISA standardin mukaiset symbolikirjastot sekä MS Access 2000 – pohjaisen tietokannan ja sisäänrakennetun MSDE SQL – tietokannan. Raportointiin käytettiin em. MS Access 2000 tai MS Access 2003 - sekä MS Excel 2003 - ohjelmia. Andritz Oy:llä on tietokantaan ja symbolikirjastoon tehty omat tarvittavat muutokset ja lisäykset.

Sekä MS Access että MSDE SQL tietokannat ovat avoimia tietokantoja eli niiden tietokantarakennetta voidaan muokata. Taulujen muuttaminen oli kiellettyä, mutta se oli mahdollista. Jokainen käyttäjä pystyi tekemään omia kyselyjä ja raportteja tietokantaan. Näin dokumentit eivät olleet aina samanlaisia jokaisella osastolla eikä saman osaston eri projekteillakaan. [12]

Tietokanta oli ns. kaksisuuntainen, joka tarkoittaa sitä, että kun objekti tai tieto lisätään kuvaan, se siirtyy myös tietokantaan samalla. Samoin jos objektille lisättiin

tietoa tietokantaan, se siirtyi kuvaan. Objektia ei voitu lisätä tietokantaan siten, että sen olisi sieltä saanut kuvaan. [12]

AutoPlant-ohjelman kanssa haasteena olivat uudet versiot ohjelmasta, joissa edellisen version kuvat / dokumentit eivät välttämättä toimineet oikein. Haastetta oli myös AutoPlantin ja AutoCAD-ohjelman eri versioiden yhteensopivuuksissa.[12]

4.4.2 Comos suunnitteluohjelmisto korvaa aiemmin käytetyn ohjelmiston

Comos-ohjelma on ollut käytössä neljän vuoden ajan Andritz AG:lla Itävallassa. Näin Comos-ohjelman valinta suunnitteluohjelmistoksi on ollut luonnollinen valinta Andritz Oy:lla. Emoyhtiöllä on kokemusta, joten suunnitteluohjelmiston käyttöä on hyvä laajentaa ja tietoa sen käytöstä jakaa. Näin päästään toimimaan samalla työkalulla useammalla konttorilla useammassa eri maassa. Oman haasteen käyttöönotossa on tuonut se, että suurin osaaminen on ollut Itävallassa, mutta osaaminen Suomessa on kasvanut valtavasti ja yhteistyö Itävallan käyttäjien kanssa kehittynyt. [7]

Andritz Oy:llä tehdään yhä enemmän integroidusti prosessi- ja instrumentointisuunnittelua, jolloin Comos-suunnitteluohjelma on eduksi. Comos-ohjelmassa samassa projektissa voi kerrallaan olla monta henkilöä yhtäaikaan tekemässä eri töitä. Samaa PI-kaavioita voi kerrallaan käyttää vain yksi käyttäjä sekä yksi käyttäjä voi kerrallaan tehdä vain yhteen projektiin töitä eli ei voi olla avoinna kahta eri projektia samalla koneella. [7]

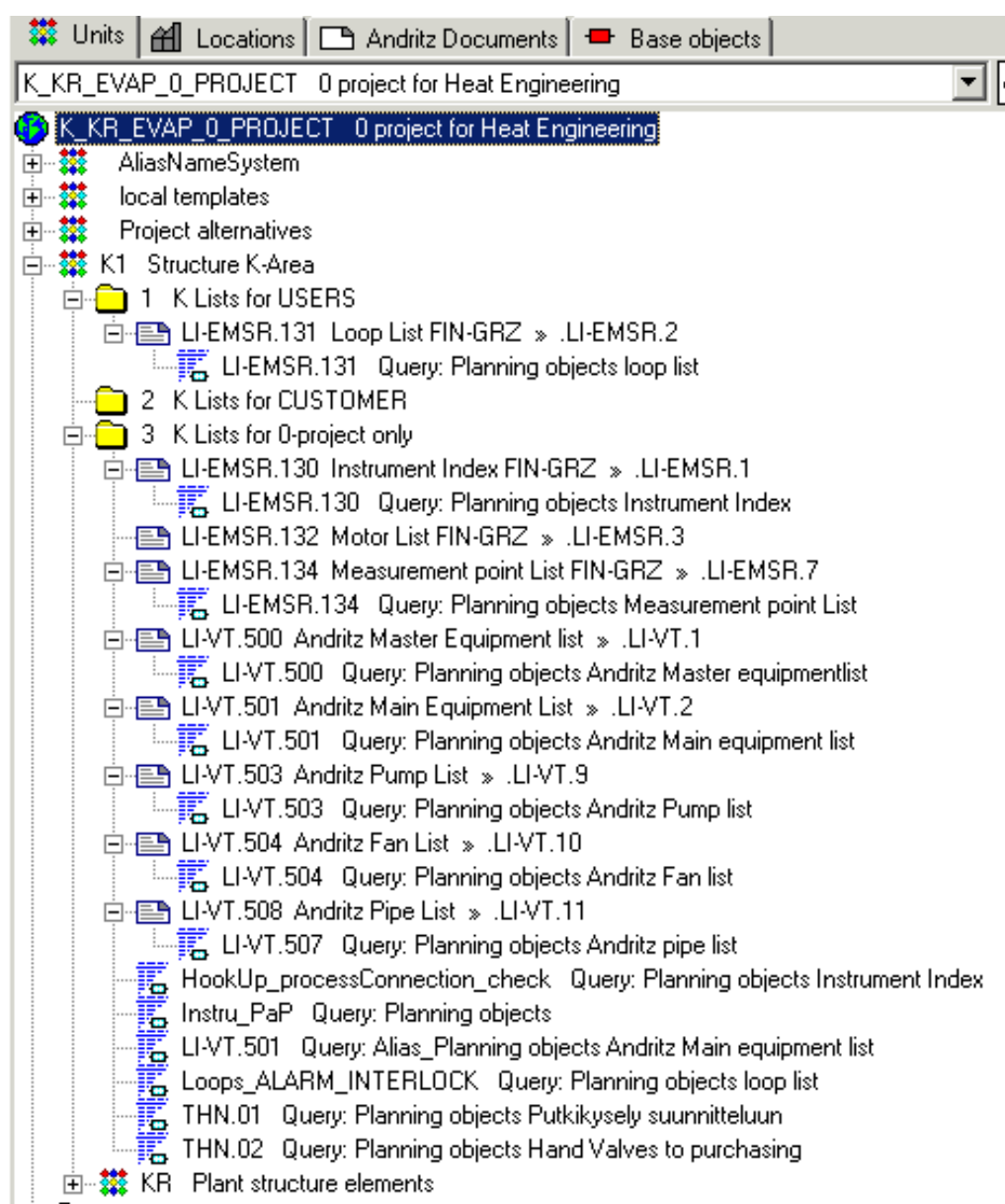
Dokumentit saadaan tehtyä Comoksen avulla tehokkaasti, tietoja syötetään vain yhteen paikkaan eli se on keskitetty suunnitteluohjelma. Tämä vähentää kustannuksia, kun työläät, moneen eri dokumenttiin syötettävien samojen tietojen syöttötyö jää pois. Tulevaisuudessa olisikin tarkoitus, että Comoksesta löytyisi kattava massatietovarasto, josta löytyisi koko projektin prosessitietous. [7]

Comoksen tietokantarakenne on suojattu, sitä ei käyttäjä pääse muokkaamaan. Näin jokaisen Comos-ohjelmaan käyttävän käyttäjän toimet voidaan rajata halutunlaisiksi. Tarvittaessa voidaan eri käyttäjäryhmiltä poistaa oikeuksia nähdä toisen käyttäjäryhmän tekemiä asioita, esim. prosessisuunnittelijoilta oikeus nähdä sähkölaitteita. Näin saadaan myös kaikki dokumentit, asiakkaasta ja dokumentin tekijästä riippumatta, samannäköisinä. Samoin dokumentit näyttävät samalle, tulostetaan ne sitten Varkaudessa tai Atlantassa. [7] Raporttien muuttaminen Comoksessa asiakkaan toiveiden mukaiseksi on työlästä ja aikaa vievää, joten

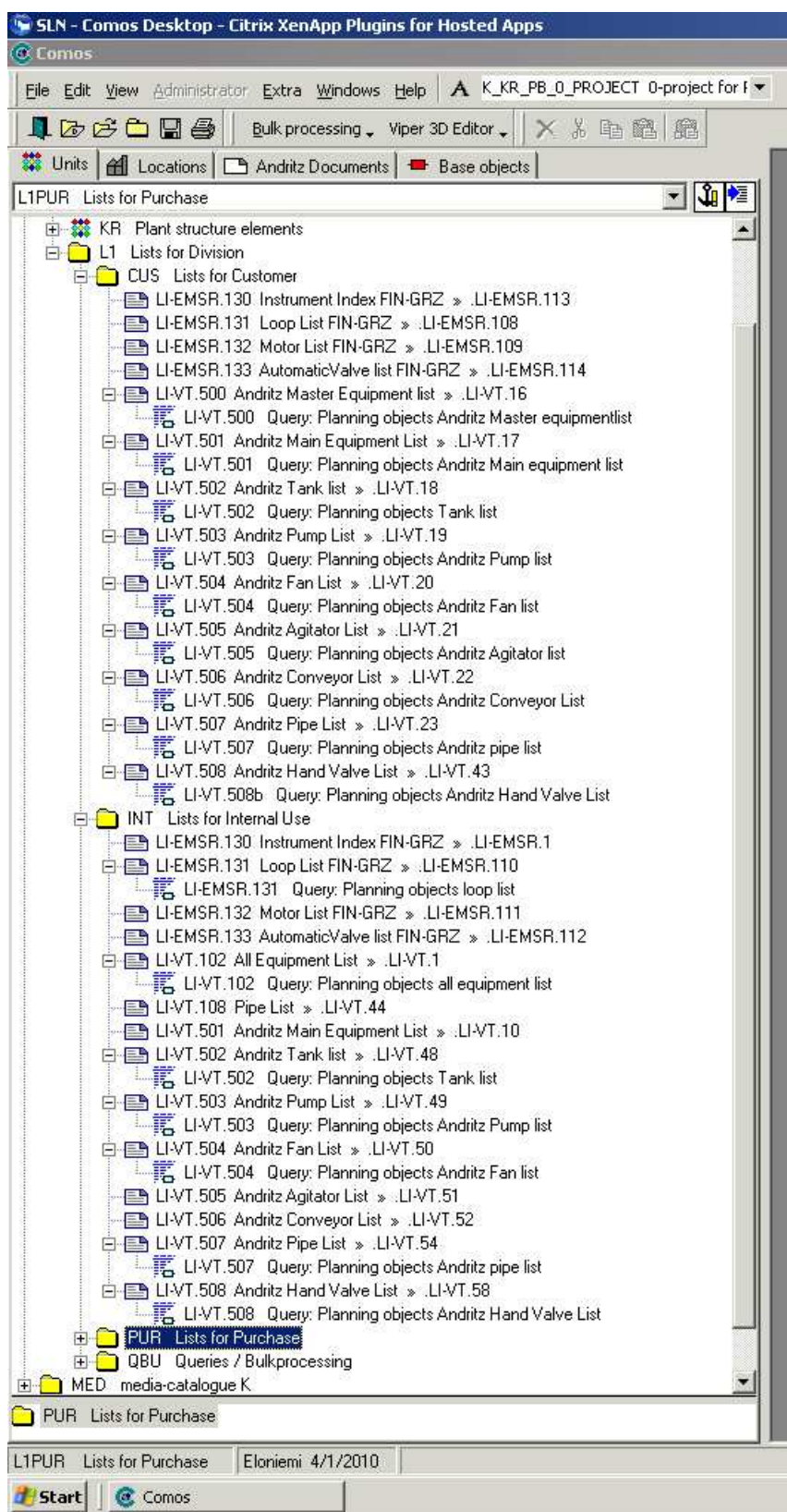
tarkoituksena on toimittaa Andritzin mallidokumentit asiakkaalle. Mallidokumentaatiosta esimerkkijä liitteenä 1. Näin saadaan myös yhdenmukaiset dokumentit, osastosta riippumatta. Aiemmin haasteena on ollut dokumenttien ulkoasulliset seikat, jolloin toisella osastolla näytetään jokin tieto, jota toinen osasto ei näytä. [13] Kun kaikilla on samat säännöt ja samanlainen ohjelma käytössä, on Andritz Oy:n ulospäin antama kuva myös tällä osa-alueella yhtenäinen.

Comos on suojattu järjestelmä eli käyttäjä ei voi sotkea ohjelmaa tai muokata sitä mieleisekseen. Kaikille käyttäjille käyttöliittymä on samanlainen ja samannäköinen. Comoksen heikkoutena voidaan mainita, että se ei ehkä ole piirto-ominaisuuksiltaan niin kehittynyt, kun CAD-ohjelmistot keskimäärin. Myös tietokantapohjaisuus tuo haasteita suunnitteluun, projektit ovat hyvin erikokoisia, joten ohjelmiston on oltava joustava, jotta sovittuja rakenteita ja pelisääntöjä voidaan käyttää. [7]

Comoksen käyttöliittymä on aina samannäköinen projektista riippumatta. Kuviosta 3 näkee kysely- ja raporttihakemiston rakenteen haihduttamon 0-pohjaprojektissa. Vertailun vuoksi myös kuvio 4, jossa näkyy vastaava rakenne voimakattilan 0-pohjaprojektista. Kuvioissa näkyy, että niihin on tuotu molempiin laitelistan ajamista varten sekä raportti (LI-VT.501 Andritz Main Equipment List) että kysely (LI-VT.501 Query:planning objects Andritz Main Equipment list) ja ne ovat molemmissa samat. Kun hakemistorakenteen oppii tuntemaan, on helppo etsiä tarvittavia työkaluja, koska ne sijaitsevat aina samassa paikassa, jolloin se helpottaa työskentelyä.



Kuvio 3. Haihduttamon raportti- ja kyselyhakemisto.



Kuvio 4. Voimakattilan raportti- ja kyselyhakemisto.

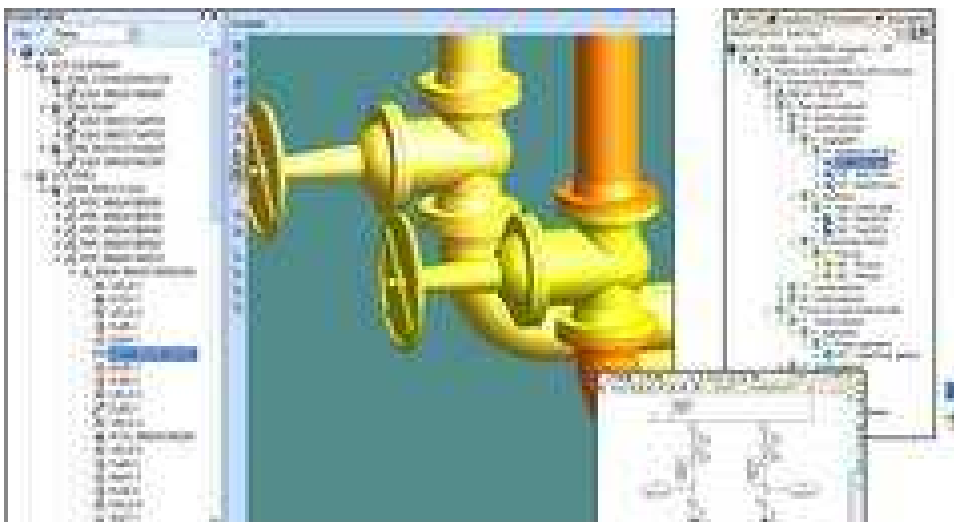
Aiempaa suunnitteluohjelmaa AutoPlantia voitiin muokata lähes jokaisen käyttäjän näköiseksi, Comos-ohjelma on hallintoitu siten, että käyttäjät eivät pääse muokkaamaan ohjelmaa. Näin ollen kaikki kaaviot ja raportit ovat samankaltaisia ja samannäköisiä, riippumatta käyttäjästä tai osastosta. Tällöin ollaan yhtenäisiä

myös tällä osa-alueella. Comos-ohjelman dokumenttien yhtenäinen ulkoasu helpottaa myös dokumenttien lukemista ja edellen käsittelyä. Jokaisesta raportista esim. näkee revision aina samasta kohdasta, joka helpottaa dokumenttien käsittelyä, kun niitä toimitetaan asiakkaalle.

4.5 Comos-suunnitteluohjelman käyttö Andritz Oy:llä

Andritz Oy:llä on käytössä Comos-suunnitteluohjelmasta useita eri osa-alueita: Comos Basic, Comos E&IC, Comos ET, Comos P&ID sekä Comos View ja tulossa mahdollisesti Comos PDMS Integration. [7] Pääosin Comosta käytetään PI-kaavioiden tuottamiseen, tiedon syöttöön ja AEI-puolen dokumentaatioiden tekoon.

Comos Basic osa-alue muodostaa ohjelman rungon ja hallinoi objekteja. Basic osa-alue on Comos-ohjelman kaikkien moduulien perusta. Comos P&ID:lla voidaan tehdä ja muokata haluttuja kaavioita. P&ID osa-alue toimii tiedon kerääjänä ja P&ID asiakirja muodostaa perustan usealle suunnittelusektorin toiminnalle ja kaavioissa on mahdollisuus kaksisuuntaiseen tiedonkulkuun esim. raportteihin. Comos E&IC – moduuli on integroitu suunnittelutyökalu AEI-dokumenttien tuotantoon ja ylläpitoon. Moduulissa sähköistys, instrumentointi ja säätötekniikka ovat integroituina samassa moduulissa. Comos View moduuli on täysin kelluva lisenssi, jolloin käyttäjä pääsee näkemään tietoja ja asiakirjoja Comos-tietokannasta riippumatta käyttöoikeuksista. Comos PDMS integraatio moduuli mahdollistaisi Comos-ohjelman ja PDMS-mallinnusohjelman kaksisuuntaisen tiedonsiirron. Kuviossa 5 on näkymä PDMS integraatio moduulista. [1]



Kuvio 5. Näkymä Comos PDMS integraatio moduulista.[1]

5 COMOS-SUUNNITTELUOHJELMAN KÄYTTÄJÄT ANDRITZ OY:LLÄ

Comos-suunnitteluohjelmalla on tällä hetkellä kolme pääkäyttäjäryhmää Andritz Oy:llä: kaaviosuunnittelijat, prosessisuunnittelijat ja AEI-suunnittelijat, lisäksi tulevaisuudessa Comos-ohjelman käyttö projekteissa kasvaa myös Service-osastolla. Heidän lisäksi on ryhmiä, jotka välillisesti ovat tekemisissä Comos-suunnitteluohjelman kanssa, kuten projektipäälliköt sekä projektiassistentit. Edellisten lisäksi myös administrator-henkilöt käyttävät Comosta. Seuraavaksi olen käynyt lävitse eri käyttäjäryhmiä ja mitä he tuottavat Comos-suunnitteluohjelmalla.

Comos-suunnitteluohjelmalla tehdään seuraavat dokumentit:

- Virtauskaaviot (Soodakattila, Haihduttamo, Voimakattila, Service-projektien kaavioita)
- Instrument Index List
- Loop List
- Motor List
- AutomaticValve List
- Measurement point List
- Alarm and Interlock List
- Master Equipment List
- Main Equipment List
- Tank List
- Pump List
- Fan List
- Agitator List
- Conveyor List
- Pipe List
- Hand Valve List
- Tie In List
- Circuit Diagram

5.1 Kaaviosuunnittelijat

Kaaviosuunnittelijat ovat joko Power user- tai user-tason käyttäjiä. He käyttävät työssään Comos-suunnitteluohjelmaan päivittäin ja se on heidän pääasiallinen työkalu. He tuottavat Comoksella virtauskaaviot sekä siihen liittyvät prosessilistaukset:

- putkilinjalistan

- käsiventtiililistan
- automaattiventtiililistan
- instrumenttipiirilistan
- laitelistan
- moottorilistan
- pumppulistan

5.2 Prosessisuunnittelijat

Prosessisuunnittelijat käyttävät Comosta tiedonsyöttöön. Heidän työhönsä kuuluu syöttää prosessitieto suoraan tietokantaan, jolloin tiedot menevät myös kaavioihin sekä kaavioiden kommentointi ja niihin tulevien muutoksien ilmoittaminen. Useimmiten tiedonsyöttö tapahtuu tietokannasta ajettua Excel-listaa hyödyntäen. Kaaviokommentit tehdään usein tulostetulle viimeisimmälle versiolle puna-kynä-versioina.

5.3 AEI-suunnittelijat

AEI-suunnittelijat käyttävät Comos-suunnitteluohjelmaa AEI-dokumentaation tekemiseen. Osaston tehtäviin kuuluvat mm. Instrument index ja alarm ja interlock -listojen tekeminen. Lisäksi osasto vastaa yhteen- ja asennustyyppikuvien tarkastamisesta.

5.4 Service

Service-osastolla Comos-ohjelman käyttö rajoittuu vielä tällä hetkellä tarjousdokumentaatioiden laatimiseen. 0-pohjat muutetaan asiakkaan olemassa olevaa rakennetta vastaaviksi ja uudet ominaisuudet lisätään. Toimitusprojektit siirtyvät mahdollisesti Service-osastolle takuuajan umpeuduttua, jolloin niiden työstäminen mahdollisesti jatkuu siellä.

5.5 Teknologia-osasto

Teknologia-osastolla Comosta käytetään dokumenttien (kaavioiden, piirikaavioiden, listojen) katseluun sekä tarkastamiseen. Teknologia-osastolla tehdään vähemmän tiedonsyöttöä projekteihin, mutta osasto vastaa 0-pohjien oikeellisuudesta.

5.6 Eri käyttäjätasot

Andritz Oy:llä on useita erilaisia käyttäjätasoja Comos-suunnitteluohjelmalla. Jaottelu on seuraavanlainen:

- Administrator
- Key user
- Power user
- User

Administrator-henkilöitä Andritz Oy:lla on kaksi, toinen Helsingissä ja toinen Varkaudessa. Heidän työnsä kuului mm. ohjelman ylläpito, koodin rakentaminen, raporttipohjien teko, yhteydenpito ohjelman valmistajaan ja kehitystyö. Heillä on oikeudet tehdä mitä vain, ja samalla suuri vastuu omista tekemisistä. Velvollisuutena heillä on pitää huoli siitä, että Comos-suunnitteluohjelma toimii kaikilla käyttäjillä näiden tarpeiden mukaisesti.

Key usereita on useita ja heillä on huomattavasti pienemmät oikeudet kuin Administrator-käyttäjillä. Heillä on käyttökokemusta ohjelmasta enemmän ja he ovat saaneet enemmän opastusta ohjelman käyttöön. He myös avustavat uusia ja vähemmän ohjelmaa käyttäneitä henkilöitä. Key user on eräänlainen hierarkkinen käyttäjätaso, pääasiassa he ovat opastavia Power usereita.

User-käyttäjät ovat ohjelman peruskäyttäjät. Heillä on vähemmän oikeuksia kuin em. ryhmällä, mutta enemmän kuin pelkkä view-oikeus, jolloin kuvia voi katsella Comos-suunnitteluohjelmasta, mutta mitään ei voi muokata.

6 COMOS-SUUNNITTELUOHJELMAN YHTEISKÄYTTÖ

6.1 Yhteiskäytön edut

Comos-suunnitteluohjelmassa on paljon hyviä piirteitä yhteiskäyttöä ajatellen. Comoksessa voidaan käyttää hyödyksi jo kerran tehtyjä asioita, esim.

- 0-pohjat voidaan kopioida aina projektin pohjaksi, olemassa oleva projekti voidaan kopioida toiseksi
- kaavioita voidaan hakea projektista toiseen
- toisen käyttäjän tekemä kysely voidaan kopioida toiseen projektiin
- perusobjektin lisäys tarvitsee tehdä vain yhteen paikkaan, jos kyseessä on projekti, jossa on useampi osasto mukana
- toisesta projektista voidaan hakea esim. esitystapaan liittyvä merkkijono
- kaikki dokumentit ovat samannäköisiä osastosta riippumatta
- kuvan sisällä voidaan objekteja kopioida
- objekteja voidaan kopioida kuvasta toiseen

Comos-ohjelman tuottamat dokumentit ovat ulkoasultaan samanlaisia projektista toiseen, koska dokumenttien ulkoasuun ei voi käyttäjä juuri vaikuttaa. Yhtenäiset dokumentit helpottavat myös niitä, jotka eivät käytä työssään Comos-ohjelmaa esim. projektiassistentteja. Dokumenteissa esim. revisio ja dokumentin nimi löytyvät aina samasta paikasta.

Yhteiskäytön etu on myös siinä, että toinen käyttäjäryhmä pääsee katsomaan toisen käyttäjäryhmän tekemiä dokumentteja ja oikeuksien niin salliessa tekemään niihin muutoksia. Näin AEI-suunnittelija voi käydä katsomassa prosessisuunnittelijan antamia tietoja tai kaaviosuunnittelijan tekemää kaavioita.

6.2 Yhteiskäytön haasteet

Comos-suunnitteluohjelma on tällä hetkellä käytössä pääsääntöisesti kaikissa uusissa projekteissa. Yhteiskäyttöä on kokeiltu jo useammassa projektissa Andritz Oy:llä kuluneen vuoden aikana. Isoissa projekteissa on ollut kahta eri käytäntöä tällä hetkellä: toisessa kaikki osastot (soodakattila, haihduttamo ja voimakattila) ovat erillisissä puurakenteissaan ja toisessa kaikki osastot ovat saman puurakenteen alla. Yhteisprojekteissa samassa puurakenteessa voi olla samalla aikaa kiinni jokaisella osastolla useampi käyttäjä, esim. kaaviosuunnittelija ja prosessisuunnittelija, näin yhdessä yhteisprojektissa voi kerralla olla kuusi käyttäjää tai jopa enemmän.

Erillisissä puurakenteissa olevassa projektissa etuna on se, että jokaisella on hieman enemmän joustavuutta työskentelyssään. Voidaan tehdä asiakkaan vaatimia ulkonäöllisiä asioita (esim. putkilinjatunnuksen määrittäminen kaavioihin, onko välimerkkinä viiva – tai vaikka tähti *) helpommin. Osastoilla oli hieman erilaisia kätäntöjä, joten samassa puurakenteessa työskennellessä olisi haastetta ollut enemmän saada kaikkia osapuolten vaatima ulkoasu aikaan. Kun tarvittiin muutoksia esim. objekteihin, niin pääkäyttäjä ilmoittaa, milloin muutokset on tehty ja tietokatkoksia ei tule.

Samassa puurakenteessa olevassa projektissa on etuna se, että samoja symboleita (asiakkaan vaatimia erikoisuuksia) voidaan käyttää jokaisella osastolla samasta puurakenteesta. Ohjelman Administratorien ei tarvitse huolehtia objektien päivityksestä kuin yhteen paikkaan. Ongelmana on tiedonkulku, muistetaanko kertoa kaikista muutoksista jokaiselle yhteisprojektissa mukana olevalle. On myös helppo käyttää samoja kyselyjä, kun ne saa haettua helposti copy-paste-toiminnolla toisen osaston alta.

Eri käyttäjäryhmien välisessä yhteistyössä ei juuri huomaa toisen käyttäjän toimia. Samassa projektissa työskennellessä esim. AEI-suunnittelija voi tehdä omia lisäyksiään kantaan ilman että kaaviosuunnittelija siitä tietää. Samassa PI-kaaviossa ei voi olla kuin yksi käyttäjä kerrallaan. Näin välttään siltä, että tehtäisiin toimintoja päällekkäin. Jos kuvia on auttava usean eri käyttäjän toimesta, on syytä sopia, mistä kukin aloittaa, jolloin jokainen saa työrauhan oman kuvan kanssa.

Tiedonkulku on usein iso ongelma, voidaan tehdä töitä ilman, että tiedetään jonkin muutoksen tapahtuneen. Jos tiedotustavoista olisi selkeät ohjeet, että jokainen ko projektissa mukana oleva saisi tiedon esim. lisäystä objektista, välttyttäisiin hukkatyöltä ja turhalta objektien etsimiseltä.

Yhteiskäytön ongelmana on myös ohjelman käyttönopeus ja vasteajat eri toiminnoissa. Mitä enemmän Comoksella on käyttäjiä yhtäaikaan, sitä hitaammaksi ohjelma menee.

Lisäksi yhteiskäytössä on jokaisen käyttäjäryhmän tiedettävä omat velvollisuutensa ja oikeutensa tekemisen suhteen. Vaarana on, että ei olla tietoisia kelle kyseinen työ kuuluu, jolloin se voi jäädä kokonaan tekemättä. Työnjaosta on olemassa omat ohjeensa, joihin tulee tutustua.

Yhteiskäytön ongelmana on myös se, että toinen käyttäjä voi käydä katsomassa esim. kuinka toisella osastolla jokin kysely on rakennettu (millaisilla base objekteilla tietoa haetaan, millaisilla ehdoilla tms.) ja epähuomiossa muuttaa jotain, esim. poistaa jonkin base objektin hakuehdoista tai lisätä jonkin ja sulkiessaan kyselyn voi vahingossa tallettaa sen. Aina pitäisi kopioida kysely itselle User-valikkoon ja vasta sitten katsoa / muokata sitä. Koskaan ei saa toisen Customer-kyselyjä muokata ja omia kyselyjä on syytä pitää silmällä.

Grazista tehtävät Comos-ohjelman peruskirjastoon kohdistuvat synkronoinnit aiheuttavat ongelmia, koska ne vaikuttavat kaikkiin projekteihin, myös jo aloitettuihin. Näin olemassa oleviin projekteihin saattaa tulla muutoksia ohjelman synkronoinnin myötä, joista kyseisessä projektissa työskentelevillä ei ole tietoa tai joita kukaan ei osaa ennalta sanoa, että näin voi käydä tai kuinka voi käydä tämän päivityksen yhteydessä.

7 COMOS-OHJE TALTEENOTTODIVISIOONALLE

Seuraavaksi työssä on läpikäyty ohjeistuksen tekemiseen vaikuttaneet asiat, valitut menetelmät sekä niissä onnistuminen. Lisäksi on käyty läpi työn aikataulutukseen liittyviä asioita ja kyselylomakkeiden rakentaminen.

7.1 Tutkimusmenetelmän valintaa

Työ tehtiin henkilökohtaisilla haastatteluilla sekä tekemällä kyselyjä Andritz Oy:n talteenotto-divisioonan työntekijöille. Työ on empiirinen tutkimus, jossa on käytetty kvalitatiivista eli laadullista tutkimusmenetelmää. Kvalitatiivinen tutkimus voi sisältää erilaisia lähestymistapoja sekä aineistonkeruu- tai analyysimenetelmiä. [3] Yhteistä kaikille laadullisen tutkimusmenetelmän töille on ihmisen elämismaailman eli ihmisten, esineiden ja tapahtumien konkreettisen maailman tutkiminen. [4] Työ perustui lisäksi strukturoimattomiin eli avoimiin haastatteluihin, joissa kysymystavat vaihtelevat ja valmiita vastauksia kysymyksiin ei ole olemassa. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006) [3]. Kvalitatiivisella tutkimuksella tarkoitetaan myös erilaisten, ei pelkästään kirjallisten tekstien tutkimista, vaan myös haastattelun ja kyselyn avulla tuotettua aineistoa. Tällä menetelmällä saadaan aikaan tulkintoja ja merkityksiä ja niitä voidaan myös yhdistää määrällisiin menetelmiin. [14]

Työn tekeminen muilla menetelmillä kuin haastattelemalla ja kyselyjen teolla, olisi ollut mahdotonta, koska haettiin ohjeita ja kokemuksia juuri Andritz Oy:n työntekijöille ja työntekijöiltä. Kirjallista tietoa Andritz Oy:lla Comos-ohjelmasta on yksi opinnäytetyö, aiheena Comos-suunnitteluohjelma – Tyyppipiiriprojektin implementoiminen ja käyttöohje (Laitinen, Jari 2009, Savonia AMK Varkauden yksikkö, automaatiotekniikan koulutusohjelma). Lisäksi on tehty toinen opinnäytetyö aiheesta Comos PT-suunnitteluohjelman implementointi (Eronen, Tea 2006, Jyväskylän ammattikorkeakoulu, tietotekniikan koulutusohjelma).

Jotta haastattelut onnistuisivat, tulisi haastattelun tekijällä olla hyvä vuorovaikutus- ja sosiaaliset taidot. Haastattelu on aina ainutlaatuinen tapahtuma, joka on suunniteltava hyvin ja siihen on valmistauduttava hyvin. Haastattelutilannetta suunnitellessa olisi hyvä muistaa seuraavat asiat:

- haastattelu on hyvin ennalta suunniteltu (on tutustuttu aiheeseen ennalta)
- haastattelijalla on laittava haastattelun alulle

- haastattelijan tehtävä on motivoida haastateltavaa
- haastattelija tuntee roolinsa
- tietoja käsitellään luottamuksellisesti

(Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006) [3].

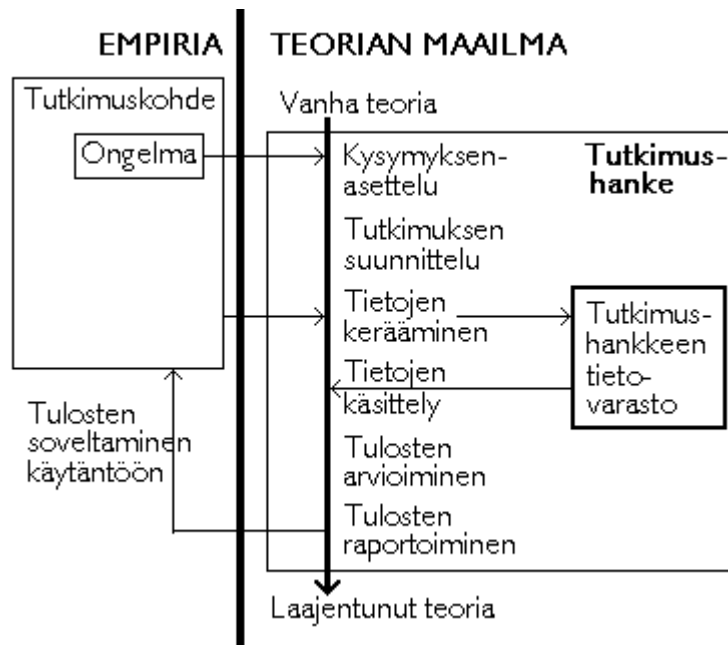
Comos-suunnitteluohjelmasta on vähän tietoa saatavilla. Internetistä Comos Industry Solutions – sivustolta löytyy yleinen kuvaus Comos-suunnitteluohjelmasta. Hyvänä apuna ovat Comos-ohjelman oma käyttömanuaali sekä Tuula Nivalaisen kokoama Comos-piirto-ohjeistus Andritz Oy:lle.

Teoriataustaa aiheeseen on niukasti. Comos-suunnitteluohjelmasta ei kirj tietoa ole saatavilla ja Andritz Oy:n suunnittelumenetelmistä oppaat löytyvät Andritzin intranetistä, ei painettuina oppaina.

7.2 Lähestymismenetelmän valinta

Työhön on käytetty kahta erilaista lähestymismenetelmää rinnakkain, sekä toteavaa (engl. descriptive) että osallistuvaa ohjaavaa (engl. normative) lähestymistapaa. Toteava lähestymistapa, josta käytetään myös nimitystä perustutkimus, pyrkii vain kokoamaan tietoa tutkimuskohteesta, mutta ei muuta sitä välttämättä toisenlaiseksi.

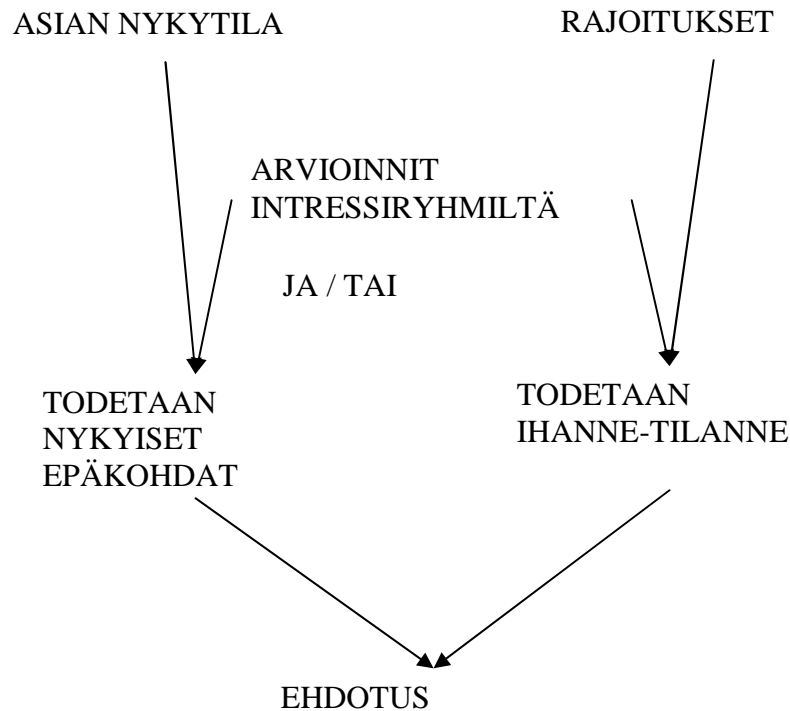
Toteava lähestymistapa kertoo, millainen tutkittava kohde on tai on ollut, ja antaa mahdollisesti selitystä, miksi näin on. Toteavassa tutkimuksissa kootaan tietoa ja ihmisten arviointeja tutkittavan kohteen hyvistä ja huonoista puolista ilman, että kohteeseen toteutetaan parannuksia. Tieto esitetään kuvailemalla tai selittämällä tutkimuskohdetta.[4]



Kuvio 6. Toteava lähestymistapa. [4]

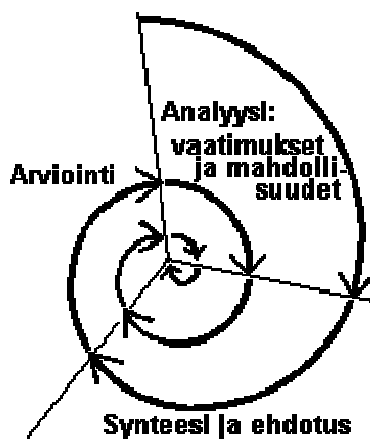
Toteava lähestymistapa on parhaimmillaan looginen sarja eri toimenpiteitä, kuten yläpuolen kuvioista 6 käy ilmi. Prosessi lähtee käyntiin tavoitteen ja kysymyksenasettamisesta ja se käyttää hyväkseen jo asiasta olevaa tietoa. Sen jälkeen se hankkii tarvittavan uuden empiirisen aineiston ja sitä analysoimalla tuottaa halutun tuloksen. Nopein tapa suorittaa prosessi on tehdä asiat peräkkäin, jolloin uusi vaihe rakentuu edellisten vaiheiden tuottamille tuloksille.

Ohjaavassa lähestymistavassa pyritään määrittelemään, millainen tutkittava kohde pitäisi olla. Näin täytyy myös määritellä subjektiivinen näkökulma, josta asiaa katsotaan. Tässä lähestymistavassa laaditaan ohjeet tai suunnitelmat kohteen parantamiseksi, mutta käytännön toimia ei tehdä. Osallistuva ohjaava tutkimus on luotettava ja samalla työläs menetelmä asioiden parantamiseksi. Siinä kehittämishanke tehdään yhdessä niiden ihmisten kanssa, joiden elämään kehittämishanke tulee liittymään. Usein on vaikeaa saada järjestetyksi kaikkien niiden henkilöiden osallistuminen kehittämishankkeeseen, joiden elämään kehittämishanke tulisi vaikuttamaan. Silloin, kun suurin osa oikeasta kohderyhmästä saadaan osallistumaan tutkimukseen, saadaan kaikkia osapuolia tyydyttävä lopputulos.[4]



Kuvio 7. Osallistuvan ohjaavan tutkimuksen eteneminen yksinkertaisimmillaan. [4]

Kuten kuvio 7 yläpuolella kertoo, lähtökohdaksi osallistuvassa ohjaavassa tutkimuksessa voidaan ottaa nykyinen epäkohta tai asioiden ihannetilanne. Näiden, joko toisen tai molempien, pohjalta yhteistyössä kohderyhmän kanssa muodostetaan ongelman ratkaisu. Jos ensimmäisessä kokouksessa asia ei selviä, helpointa on sopia uusi kokous ja päättää asiat, jotka on selvitettävä siihen mennessä. Prosessi palaa hieman taaksepäin tai alkuun, ja ratkaisuja etsitään uudelta pohjalta. Usein onkin tavallista, että alkuun palaamisia tulee useita peräkkäin ja prosessi alkaa muistuttaa suoraviivaisuuden sijaan ympyrää ja lopulta spiraalia. Tällainen spiraalimalli on hyvin tyypillinen osallistuvalla ohjaavalle tutkimukselle. Työvaiheet, kuten kuviosta 8 käy ilmi, ovat seuraavat:



- selvitetään nykyinen tilanne ja parannus tarpeet
- selvitetään asioiden väliset riippuvuudet ja mahdollisuudet muuttaa asioita
- ehdotus asiantilan parantamiseksi ja mahdollisesti parannusehdotuksen kokeilu
- ehdotuksen ja kokeilun arviointi [4]

Kuvio 8. Osallistuvan ohjaavan tutkimuksen tyypillisin malli. [4]

7.2.1 Mielenpitojen yhteensovittaminen

Tehdessä kyselylomakkeiden avulla avoimiin haastatteluihin perustuvaa tutkimusta, saaduissa vastauksissa tulee olemaan erilaisia mielenpitteitä ja näkemyksiä tutkittavasta asiasta. Vaikka ryhmä olisi kuinka pieni ja tiivis tahansa, eroja todennäköisesti tulee. Mielenpitteet pohjautuvat omiin arvoihin ja uskomuksiin, jotka syntyvät ympäristöstä ja aiemmista kokemuksista. Pelkässä toteavassa tutkimuksessa tämä voisi olla kiinnostava asia, mutta ohjaavassa tutkimuksessa mielenpitteiden hajonta voi olla haitaksi, koska yhteistä toimintalinjaa on vaikea löytää mielenpitteiden hajotessa. Ohjaavassa tutkimuksessa olisikin syytä miettiä, voisiko kehittämistapoja olla useita erilaisia, ja eri ihmisryhmille voitaisiin tarjota erilaisia ratkaisuja. Jos tämä ei ole mahdollista, tavallisin ratkaisumalli on enemmistön mielenpide. [4]

7.2.2 Työn näkökulma

Työn näkökulmaksi oli tässä tutkimuksessa paras valita suunnitteluketjun näkökulma. Suunnitteluketjun eri työntekijöillä on erilaiset näkemykset ja kokemukset Comos-suunnitteluohjelmasta. Mukaan saadaan kaikki ne, jotka ovat jollain tavalla tekemisissä Comos-suunnitteluohjelman kanssa, joko suoraan tai välillisesti Andritz Oy:lla. Näin työtä käsittellään laajasta näkökulmasta, jotta saadaan kerättyä kokemustietoa kaikilta Comoksen avulla tuotettujen dokumenttien kanssa tekemisissä olevilta henkilöiltä ja samalla saadaan rajattua näkökulma oikeisiin henkilöihin.

7.3 Kyselylomakkeiden rakentaminen

Kysymyksissä Talteenottodivisioonan työntekijöille pyrittiin antamaan mahdollisimman laaja liikkumatila, jolloin voitiin olettaa saatavan myös ne vastaukset, jotka saattoivat olla vastaajalle itsestään selvyyksiä, mutta suurimmalle osalle ohjeistuksen lukijakuntaa vieraita. Lisäksi kysymysten asettelussa pyrittiin kysymään samaa asiaa usealta eri näkökannalta, jos kysymys ei aukea yhdellä tavalla kysyttäessä, ehkä toinen lähestymistapa palauttaa mieleen toivottuja vastauksia.

Haasteellista työssä oli kyselyjen ja haastattelujen rakentaminen. Erilaisia kyselylomakkeita tehtiin kuusi: PI-, AEI- ja prosessisuunnittelijoille, service-

osastolle sekä projektipäälliköille ja projektiassistentteille. Samaa kyselylomaketta ei voi käyttää, koska työnkuva jokaisella ryhmällä on erilainen sekä Comos-suunnitteluohjelman käyttö on erilaista kussakin ryhmässä. Liitteenä 2 on kyselylomake PI-kaaviosuunnittelijoille.

Projektipäälliköt ja projektiassistentit eivät käytä Comosta, ainakaan vielä tänä päivänä. Tutkimuksessa he olivat mukana sen vuoksi, koska he ovat kosketuksissa Comoksella tuotettuihin dokumentteihin välillisesti. Heillä on näkemystä Comos-suunnitteluohjelman mahdollisesti tuottamista ongelmista, viivytyksistä tai sen tuomista eduista, asioista, joita muidenkin on hyvä tiedostaa.

Kysymysten asettelussa oli myös otettava huomioon se, että henkilöt saattavat työskennellä eri osastojen palveluksessa, soodakattilan, voimakattilan tai haihduttamon. Työskentelymenetelmissä, dokumenttien ulkoasuissa, dokumenttien sisällöissä yms on ollut aiemmin eroavaisuuksia. Aiemmat suunnitteluohjelmat ovat mahdollistaneet osastojen, projektien ja eri tekijöidenkin käsialan näkymisen dokumenteissa projektin aikana. Nyt Comoksen myötä toimintatavat ja dokumenttien ulkoasut ovat yhtenäistyneet, joten tämän asian vaikutusta oli myös mietittävä kyselyissä. Toimintatapojen muuttaminen aiheuttaa yleensä hämmennystä ja voi ilmetä myös muutosvastarintaa hyväksyä uusia tapoja vanhojen totuttujen tilalle.

Lisäksi haluttiin selvittää, onko läpi koko suunnitteluketjun tiedossa, esim. kuinka kauan kestää projektin putkilinjalistan ajaminen Comos-tietokannasta, tai millaisia asioita kuvien revisiointi tänä päivänä voi tuoda mukanaan. Projektipäälliköiden olisi hyvä tietää esim. em. asia, mikäli muutoksia haluttaisiin tehdä vielä viime hetkellä. Myös suunnitellessa aikatauluja, on syytä huomioida Comos-ohjelman vaatima aika listojen ajamisessa, kuvien revisioinnissa jne. Projektiassistentteilla on laaja kokemus siitä, mikä projektin lähetyspäivinä on mahdollinen pullonkaula, onko jokin asia joka toistuvasti myöhästyy tai viivästyy. Dokumenttien viivästymiset aiheuttavat päivien venymistä projektiassistentteilla sekä jopa mahdollisesti asiakkaan määräämien sakkojen toteutumista, mikäli dokumentit eivät lähde ajallaan. Jotta päästään joustavaan työskentelyyn, on jokaisen ryhmän hyvä tietää, mitä erityispiirteitä Comos-suunnitteluohjelma on tuonut mukanaan suunnitteluketjuun.

Haastattelumuoto oli mietittävä myös huolellisesti. Jokaisen työntekijän aikataulut ovat tänä päivänä kireät ja muulle kuin omalle työlle, voi olla vaikea löytää aikaa ja motivaatiota osallistua. Lisäksi, jos koetaan, että vielä uudehko suunnittelutyökalu

ei kuulu omaan työhön olennaisesti tai sitä ei tunneta, voi osallistuminen olla huonosti motivoivaa.

7.4 Työn aikataulutus

Tutkimustyön aikataulutus on tärkeä asia onnistuneessa tutkimusprojektissa. Aikataulutuksessa on useita rajoittavia tekijöitä. Joissakin töissä tulokset tarvitaan jonain tiettyinä päivinä ja mitään ei mahdollisesti voi täydentää jälkikäteen. Aineiston keräämisessä on omat aikataulullisesti huomioonotettavat asiat: joskus voi olla mahdollista kerätä vain tiettyjen henkilöiden kanssa, joilla jokaisella on omat aikataulunsa. Aineiston kerääminen postitse voi tuottaa lisätyötä, mikäli vastauksia ei saada toivotussa aikataulussa. Aineiston analyysiin ja raportin valmisteluun on varattava riittävästi aikaa. [4]

Tässä työssä aikataulutus oli nopea, läpivientiaikaa oli varattu noin neljä kuukautta. Haasteen antaa jokaisen haastateltavan henkilön suuret työkuormat, jolloin aikaa on vaikea saada yhteiseen palaveriin. Näin oli parempi suorittaa osa haastatteluista kirjallisina kyselyinä, jolloin haastateltava voi kirjoittaa asioita ylös hänelle sopivana aikana ja työn tekijä voi purkaa saamiaan vastauksia vastaavasti itselleen sopivana aikana. Kyselyjen täyttämisenä vain kirjallisessa muodossa on olemassa suuri riski sille, että läheskään kaikkea tietoa ei kirjata ylös ja paljon olennaista tietoa jää saamatta. Tämä siksi, että oletetaan monen asian olevan itsestään selvyyksiä ja osa asioista voi tuntua liian pieniltä kirjattavaksi ylös. Lisäksi kiireessä voi jonkin aikaavievän asian selvittäminen kirjallisena tuntua liian työläältä, joten se vaan jätetään kirjaamatta ylös.

Aikatauluun vaikuttavat myös kohderyhmän vuosilomat sekä työmatkat. Henkilöitä on vaikea tavoittaa ja konttorilla olo-aikana työtehtäviä on paljon. Yhteispalaverien järjestäminen kohderyhmille on hankalaa juuri kaikista edellä mainituista seikoista johtuen.

7.5 Kyselytutkimuksen vastausten purkaminen

Ennen tulosten raportoimista on yleensä hyvä varata aikaa työn tarkasteluun ja sen tulosten tutkimiseen. Valmius siihen on jo parempi, kun työn kohde on tullut tutuksi ja siihen liittyvät asiat tunnetaan entistä paremmin. Hanketta arvioidaan siltä pohjalta, mihin hankkeella oli tarkoitus päästä. On mietittävä, saatiinko ne tiedot, mitä haettiin ja miten luotettavia tiedot ovat. Saadut tiedot ovat nähtävillä, mutta niiden luotettavuutta ei voi verrata mihinkään, koska yleensä toista tietolähdettä ei

ole olemassa. Myöskään tulosten testaaminen käytännössä ei yleensä onnistu, kuten kehittämishankkeissa. Saatujen tietojen ohella voi joskus olla aihetta arvioida käytännön seurauksia, vaikkei toteavassa tutkimuksessa pyritäkään vaikuttamaan käytäntöön. Toteavalla tutkimuksella voi olla joskus sivuvaikutuksia myös muualla kuin tutkimuskohteessa. [4]

Tällä tavalla tehdyn kyselyn tulosten purkaminen on haasteellista. Sanallisen vastauksen purkaminen ja saadun tiedon yhdisteleminen on aikaa vievää. Se miten useasta samankaltaisesta vastauksesta osataan koota oikea viesti. Lisäksi kysymysten asettelussa osa kysymyksistä on hyvin samankaltaisia, joten vastaajat ovat jättäneet osan kysymyksistä vastaamatta ja vastanneet suurempina kokonaisuuksina aiheeseen liittyen, ei yksittäisiin kysymyksiin. Tämä on tällaisessa työssä on hyvin perusteltua. Näin vastaajat ovat voineet kirjoittaa täydellisempiä vastauksia suurempiin kokonaisuuksiin.

Työn tulosten purkamisen suoritettiin siten, että mielipiteitä ei voida yhdistää käyttäjään, näin haastattelut voidaan purkaa nimettöminä. Tällä tavoin purettu kysely voi tuoda myös niitä vastauksia, joita ei välttämättä muuten tulla antamaan.

Ohjeistuksen sisältö jaoteltiin useampaan kokonaisuuteen, joita on myöhemmin helppo täydentää ja löytää jokaiselle uudelle kirjattavalle toiminnolle oma paikkansa. Ohjeistuksessa kerrottiin yleisiä asioita, mikä Comos suunnitteluohjelmisto on ja mitä sillä tehdään, koska osa lukijoista ei tiedä mistä ohjelmistosta on kyse. Comos-ohjelmiston käyttö jaoteltiin projektien etenemistä silmällä pitäen: ensin dokumenttien lähtötaso, sitten asiat jotka on huomioitava projektin aloitusvaiheessa sekä kun projekti etenee. Lisäksi koottiin asioita, jotka liittyvät projektin päättymiseen ja ohjeistuksen ylläpitoon ja päivitykseen. Liitteenä 3 on Comos Talteenottodivisioonan projekteissa – ohjeistuksen esimerkkejä, siinä käy ilmi ohjeistuksen sisältö sekä esimerkkejä, kuinka ohjeistus rakentuu.

7.6 Kyselytutkimuksen tulokset

Työhön kerättiin tietoa 16:lta henkilöltä, jokaisesta aiemmin esitellystä käyttäjäryhmästä ja vähintään yksi henkilö ryhmästään. Jokaiselle lähetettiin kyselylomake sähköpostitse, lisäksi tein tarkentavia kysymyksiä epäselviksi jääneisiin vastauksiin. Tämän lisäksi tehtiin henkilökohtaisia haastatteluja ja yksi ryhmähaastattelu. Seuraavaksi on purettu ja koottu haastattelujen ja kyselyjen tuloksia. [15]

7.6.1 Comos-suunnitteluohjelman käyttöönotosta

Comos-suunnitteluohjelma on ollut käytössä nyt noin reilun vuoden ajan peruskäyttäjillä. Ongelmana tänä aikana on koettu ohjeistuksen ja opetuksen puute sekä kiireiset aikataulut projekteissa. Kokeile ja korjaa - menetelmällä tekeminen on aikaa vievää, harvalla on vielä kokemusta riittävästi ohjelmasta, jotta työskentely sujuisi ongelmitta. Ohjelman muutokset ovat aiheuttaneet lisätyötä, esim. päivityksen myötä kaikki mediakoodit jouduttiin uusimaan ja tällaisille muutostöille on vaikea löytää aikaa. 0-pohjien saaminen valmiiksi helpottaisi monta työvaihetta projektien aikana, mutta aikaa ei ole riittävästi niiden tekemiseen. Sovittavia asioita 0-pohjiin olisi vielä esim. käsiventtiilien tyyppityksen tekeminen. Lisäksi tietoa kaivataan dokumenttien numerointiin ja talletusnimien käytäntöihin sekä revisiointikäytäntöjen yhtenäistämiseen tai tietoa, mistä löytyy ohjeistusta näihin asioihin.

Comos-suunnitteluohjelma on käytössä tällä hetkellä kaaviosuunnittelijoilla, prosessisuunnittelijoilla sekä AEI-suunnittelussa. Kaaviosuunnittelijoilla Comos-ohjelma on jokapäiväinen työkalu, muilla käyttäjäryhmillä käyttö on vielä hieman vähäisempää. Service-osastolla tullaan käyttämään tulevaisuudessa myös Comos-ohjelmaa enemmän. Ja mahdollisesti tulevaisuudessa käyttäjäryhmiä voi olla vielä enemmän, mikäli Comosta otetaan laajemmin käyttöön Andritz Oy:llä.

7.6.2 Toiveita Comos-suunnitteluohjelmaan

Comos-suunnitteluohjelmaa kohtaan on käyttäjillä vielä paljon toiveita ja odotuksia. Käyttökokemuksen myötä ohjelman vakaus ja luotettavuus kasvanevat ja yhteiskäytön edut saadaan hyödynnettyä täysimittaisesti. Myös ohjelman tietovarasto-ominaisuus saa uudet mittasuhteen, kun sinne on tehty useita projekteja ja tietoa kerätty laajasti.

Toiveissa on, että ohjelma saadaan rakenettua loppuun Andritz Oy:n näköiseksi ja käyttäjien toiveita vastaavaksi. Kun totutaan ajatukseen, että tuotetaan yhdennäköisiä dokumentteja samalla suunnitteluohjelmalla, työ ohjelman kanssa helpottuu. Piirto-ominaisuuksien kehitys on myös käyttäjien toiveena ja puurakenteen tiettyjen ominaisuuksien parantaminen, esim. tyhjien putkilinjaharavoiden poistaminen yhdellä kertaa.

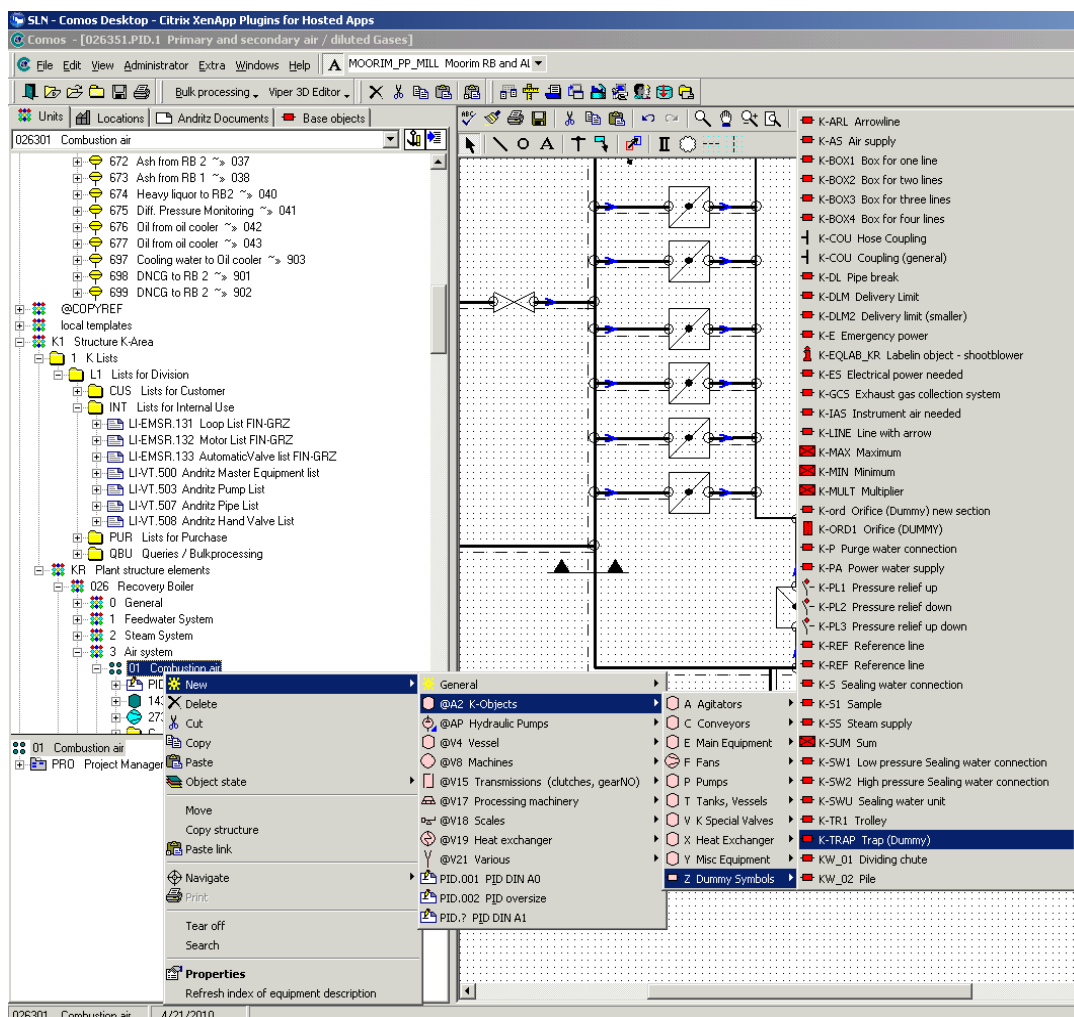
Useat käyttäjät pitivät ajatusta palautepalaverien tai jälkipalaverien pitämisestä hyvänä. Tällaisessa palaverissa käytäisiin lävitse projektin aikana tulleet ongelmat tai parannusehdotukset Comos-ohjelman suhteen. Lisäksi käytäisiin lävitse

mahdolliset 0-pohjiin tulevat muutokset. Palaverissa asiat kirjattaisiin ylös ja laadittaisiin muutosaikataulu sekä sovittaisiin muutosten tekijät ja ajankohdat, milloin tekeminen tapahtuu.

Tiedon syöttämisestä Comos-ohjelmaan kaivataan selkeitä ohjeita. Tällä hetkellä on epäselvyyksiä AEI- ja prosessisuunnittelun tietojen syötöstä, kenellä mikin kuuluu. Lisäksi putkistosuunnittelijoiden tekemät muutokset tulisi miettiä, miten ne saadaan Comos-ohjelmaan. Kenen toimesta ne sinne laitetaan vai olisiko heidän syytä käyttää Comos-ohjelmaa itse.

7.6.3 Comos-suunnitteluohjelman käyttökokemuksia

Kyselyjen perusteella päällimmäisenä käyttökokemuksena nousi esiin ohjelman kankeus sekä hitaus. Ohjelma on sitä hitaampi mitä useampi käyttäjä sitä käyttää yhtäaikaan. Hitaus riippuu myös projektin laajuudesta, kuinka kauan esim. putkilinjalistan ajaminen kestää, enimmillään jopa kymmeniä minutteja. Lisäksi Comos-ohjelman avaaminen koetaan hitaaksi. Ongelmaksi koettiin myös lisenssiserverin käyttökatkokset, joita sattuu usein, jolloin Comoksen käyttö keskeytyy. Lisäksi ohjelman käyttöliittymä mielletään alkuun hankalaksi hahmottaa, siitä esimerkki kuviossa 9. Sujuvaksi työkaluksi Comos-suunnitteluohjelma on toistaiseksi vielä liian hidas, toisaalta Comos-ohjelmaa pidetään joustavana osaavien henkilöiden käsissä. Ohjelman tekee hitaaksi myös sen rakenne, objekteilla on paljon ominaisuuksia ja tiedon syöttäminen oikeaan kohtaan vaatii ohjelman runsasta käyttöä, jotta käyttökokemusta saa. Lisäksi ohjeistuksen puute, mihin mikäkin tieto tulee syöttää, puuttuu.



Kuvio 9. Comos-suunnitteluohjelman rakenteen hahmottamiseen menee aikaa.

Ohjelman luotettavuutta oli useaan otteeseen kommentoitu. Luotettavuutta heikensivät tietojen tai ulkoasullisten seikkojen muuttuminen selittämättömistä syistä sekä tietojen häviäminen, esim. putkilinjojen ja venttiileiden häviäminen raporteista. Ohjelmaan ajettavien synkronointien vaikutusta ei etukäteen tiedetty, joten niiden muutokset dokumentteihin tulevat yllätyksinä. Myös ohjeistuksen ja kokemuksen puute aiheuttavat lisätyötä ja samalla lisäkustannuksia.

Ohjelmaa pidetään joustamattomana: ulkoasullisiin muutoksiin dokumenteissa ei voi käyttäjä itse vaikuttaa, dokumenttien revisiointien purkaminen onnistuu vain Administration-käyttäjiltä, joka hyvin usein joudutaan tekemään. Comos-ohjelman piirto-ominaisuudet ovat heikot verrattuna esim. AutoCad-ohjelmaan.

Yhteiskäytössä ei nähty ongelmia. Toivottiin, että pidettäisiin yhteispalavereja, joissa saataisiin tietoa siitä, mitä itse kukin tekee Comokseen tai tuottaa Comoksella. Toisaalta, mitä useampi käyttäjä Comoksessa, sitä hitaampi se on.

Yhteiskäytössä ongelmana on tietämättömyys, kenen kuuluu tehdä mikin työvaihe vai tiedonsyöttö tietokantaan.

Osa käyttäjistä koki ohjelman hyväksi ja sen käytön positiivisena. Myös kommentti hiomaton timantti tuli esille. Satunnaiset käyttäjät ovat tyytyväisempiä Comos-ohjelman toimintaan kuin päivittäin sillä töitä tekevät. Vaikka osa käyttäjistä pitivät ohjelman käyttöliittymää vaikeaselkoisena, osa tykkäsi, että se on helppokäyttöinen. Kaikki asiat löytyvät yleensä samoista paikoista jokaisella objektilla. Ohjelmassa voi hyödyntää copy-paste-toimintoa, joka helpottaa työskentelyä huomattavasti.

Ohjelman käytettävyyttä pidetään myös yksipuolisena, koska sitä käytetään pääsääntöisesti hiiren toimintojen avulla. Tämä tekee ohjelmasta ergonomisesti rasittavan, joten on muistettava tämä asia työskennellessä.

Ohjeistukseen kaivataan lisää tarkennuksia. Kyselyjen ja raporttien tiedonhaussa on epäselvyyksiä. Paljon joudutaan kokeilemaan, mihin kenttään tieto tulee syöttää, jotta se saadaan näkymään oikeassa paikassa raportissa tai kyselyssä. Kokemuksen myötä asia korjaantuu, mutta uusille käyttäjille ohjeistuksesta olisi suuri hyöty sekä kokeneille käyttäjille harvemmin tarvittavien tietojen syötön osalta.

7.6.4 AEI-suunnittelu ja Comos-ohjelma

Instrumentoinnin osalta tärkeitä Comos-suunnitteluohjelman käytössä on se, että kaikki instrumentointi vastaisi tarjousvaiheessa jo hyvin paljon mahdollista toteutettavaa projektia. Kaikki virtauskaaviot tulee olla tarjousvaiheessa mukana, sekä kaikki instrumentit tarjouskaavioissa, jolloin hinnoittelu saadaan vastaamaan todellisuutta. 0-pohjiin tehtävät prosessiarvojen sekä kokojen määritykset niille linjoille, missä sijaitsee automaattiventtiileitä sekä virtausmittauksia, helpottaa tarjousvaiheen hinnoittelutyötä.

AEI-suunnittelun osalta on vielä kehitystyö kyselyjen ja raporttien suhteen kesken, mutta tilanne tulee kuntoon meneillään olevien projektien myötä. Näin kaikki tarpeelliset toiminnot AEI-suunnittelun tarpeisiin Comokseen tullaan saamaan. Tähän astisissa tehtävissä AEI-suunnittelussa Comos-ohjelmalla kaikki on pystytty toteuttamaan.

Ongelmana koetaan vielä tavarantoimittajilta tulevan tiedon takaisin syöttäminen tietokantaan. Usein ongelmaksi muodostuvat väärät yksiköt arvoilla sekä se, että joskus kyselyn ulkoasua on muokattu.

AEI-suunnittelu on sopinut toimintatavoikseen, että mikäli virhe havaitaan projektivaiheessa AEI-suunnittelun osalla 0-pohjassa, se korjataan välittömästi. Muut muutokset, kuin selvät virheet, käyvät prosessin lävitse, jossa päätetään tarvitaanko kyseinen muutos tehdä 0-pohjiin saakka vai onko kyseinen muutos projektikohtainen toimintatapa.

7.6.5 Prosessisuunnittelu ja Comos-ohjelma

Prosessisuunnittelun osalla tärkeitä asioita ovat 0-pohjien täydellisyys. 0-pohjien saattaminen riittävään laajuuteen tehostaa projektityöskentelyä: niistä tehty tarjousprojekti sisältää paljon tietoa prosessisuunnittelua ajatellen. Kaikki mahdollinen standarditieto löytyy, joten prosessia pääsee jatkamaan heti projektin alettua. Näin vältetään projektin alussa aikaa vievältä työltä saattaa virtauskaaviot ajantasalle ja oikeaan laajuuteen.

Usein ongelmana ovat esim. venttiililistat, niiden huolellinen tekeminen vähentää myöhästelyä projekteissa. Lisäksi kaivataan tehokasta ja toimivaa työvälinettä tiedonsyöttöön mitoitusohjelmasta Comos-ohjelmaan.

7.6.6 Välillisesti Comos-ohjelmaa käyttävät

Comos-ohjelman käyttöönoton aikana on dokumenttien toimituksessa projektiassistentteille tullut viivytyksiä, etenkin virtauskaavioiden toimituksessa. Comos-ohjelman revisioinnissa on ollut ongelmia, joka on yleensä aiheuttanut em. viivytykset sekä tulostukset ja viime hetkellä tulevat muutokset dokumentteihin. Revisioinnin epäonnistuminen, purkaminen ja uudelleen revisiointi on aikaa vievää ja riippuu myös Comos-ohjelman sen hetkisestä käyttäjämäärästä. Tämä seikka on hyvä tiedostaa Comos-ohjelman käytössä projektiakatauluja mietittäessä. Lisäksi koko suunnitteluketjun on tiedostettava se asia, että viimeiseen päivään ennen lähetystä ei voi jättää enää muutoksia tehtäväksi. Kaikki muutokset on saatava riittävän ajoissa työvaiheen tekijälle, jotta mahdollisiin ongelmiin voidaan reagoida. Dokumentit tulee saada projektiassistentteille käsittelyyn jo edellisenä päivänä ennen lähetystä, etenkin jos tarvitaan paperikopioita.

Ongelmana on myös tuotettujen dokumenttien sisällössä. Usein puutteellisia asioita ovat dokumenttien dokumenttitunnisteiden oikeellisuus, revisiomerkinnot, statukset sekä dokumenttien tallennuspaikat projektihakemistossa. Nämä seikat tulevat ilmi dokumenttien lähetyshetkellä, joten mahdollisiin korjauksiin on varattava aikaa.

On myös huomioitava suunnittelutoiminnassa projektikohtaiset lähetystavat. Erilaiset lähetystavat vievät eri tavalla aikaa: käytetäänkö emailia, jotain dokumenttienhallintajärjestelmää (DMS) esim. DocHotell-, ftp-site - ohjelmaa tms. lähetetäänkö paperikopioita vai vaan sähköinen aineisto jne. Dokumenttilähetysiin kuluu aikaa hyvin vaihtelevasti:

- email-lähetys pienessä projektissa voi mennä jopa puolessa tunnissa
- DocHotel-tyyppisessä ohjelmassa ison lähetyskäsittelyn lähettäminen (esim. paperikopiot, paljon erilaisia dokumentteja) voi kestää työpäivän tai kauemmin
- Yleensä ottaen mitä suurempi tiedosto kyseessä latausajat ovat sen pidempiä dokumenttienhallintajärjestelmiin
- Lisäksi lähetysaikaan voi vaikuttaa myös se, onko kyseessä haihduttamon vai sooda- tai voimakattilan dokumentit, haihduttamalla dokumenttien määrä on pienempi, joten lähetysajat voi olla vähän lyhyemmät

Jos lähetystapaa ei oteta huomioon, muutoksille ei varata riittävästi aikaa eikä mahdollisiin revisiointi ongelmiin varata aikaa, voi dokumenttien lähetys viivästyä, pahimmassa tapauksessa jopa jäädä lähtemättä sopimuksen mukaisena päivänä. Seurauksena tällaisessa tapauksessa voisi olla jopa asiakkaan määräämät sakot viivästyneestä dokumenttitoimituksesta.

Koko suunnitteluketjua ajatellen, olisi hyvä miettiä myös tarjousvaiheen dokumentaatioon varattua aikaa, onko se riittävä. Projektit rakentuvat tarjousdokumentaation päälle ja näin mitä paremmin suunniteltu tarjous, sitä helpompi projektia on lähteä viemään eteenpäin. Kuitenkin, tarjoussuunnitteluun varattu aika pitää miettiä myös kustannusnäkökulmasta, se ei saa maksaa liikaa. Tässä tulee esille myös 0-pohjien tärkeys, mitä pidemmälle standardoituja ratkaisuja niissä voidaan käyttää, sitä nopeampi tehdä halutunlainen tarjous ja edelleen mahdollinen projekti.

Suunnitteluketjua ajatellessa olisi myös muistettava projektien aikataulutukseen liittyvät asiat. Liian usein lähetysaikataulut ovat nopeita projektien aloitusvaiheessa, tällöin raportit ovat vielä hyvin vajavaisia. Tämä saattaa aiheuttaa

viivästyksiä raporttien lähetyksissä tai raportit lähetetään hyvin puutteellisina asiakkaalle.

8 YHTEENVETO

Comos-suunnitteluohjelma on tuonut mukanaan uusia haasteita koko Andritz Oy:n suunnitteluketjulle. Tieto kerätään yhteen paikkaan, josta kunkin sitä tarvitsevan on osattava sitä hakea. Ohjelma käyttö tulee laajenemaan tulevana vuosina ja sitä kehitetään myös koko ajan entistä enemmän Andritz Oy:n tarpeita vastaavaksi. Comos Industry Solutions tarjoaa ohjelmisto alustan josta Andritz Oy:n administrator-käyttäjät ovat rakentaneet sopivan talteenottodivisioonan tarpeisiin.

Jokaisen uuden asian käyttöönotto nostattaa tiettyä vastustusta, mutta ilman sitä kehitystyö ohjelman saattamiseksi tarpeita vastaavaksi jäisi toteutumatta. Ohjelmaa katsotaan kriittisesti, jolloin sen ominaisuudet joutuvat tarkkaankin tarkasteluun.

8.1 Johtopäätökset

Oli hankalaa kartoittaa tietoa, joka on suurelta osin mukana kulkevaa, painamatonta tietotaitoa. On paljon itsestäänselvyksiä, joita ei muisteta mainita niitä kysyttäessä. Jokin itsestään selvyys voi olla asia, joka olisi olennainen tieto uudelle käyttäjälle tai toiselle käyttäjäryhmälle, mutta sitä ei muisteta sanoa ja sen seurauksena voi tulla aikaa vieviä virheitä, jolloin hukataan työaikaa.

Comos-suunnitteluohjelman käyttö on vielä Andritz Oy:llä sisäänajovaiheessa ja paljon arvokasta käyttökokemusta on vielä saamatta. Ohjelma paranee, kun käyttökokemus kaikilla sen käyttäjillä paranee, jolloin osataan tehdä asioita oikein ja helpoimmalla tavalla. Kokemuksen myötä opitaan oikeat työskentelytavat ja turhilta aikaavieviltä virheiltä välttyään ja asioiden etsimiseen ei mene liikaa aikaa. Ohjelman käyttökokemuksen ja ohjelman eri ominaisuuksien tiedon puute aiheuttaa vielä paljon turhia työtunteja ja kustannusmenetyksiä. Varmuuden lisääntyessä ohjelman tehokkuus tulee kasvamaan. Lisäksi oikeiden työmenetelmien lisääntyessä luotettavuus ohjelmaa kohtaan kasvaa ja tiedetään, miksi jotkin virheet syntyvät ja ne pystytään oikeilla menetelmillä välttämään.

Tulevana vuosina myös tietotekniikan kehittyessä, voisi olettaa, että myös ohjelman nopeus tulee kasvamaan. Tällä hetkellä ohjelman listojen ajot sekä käyttökatkokset saavat aikaan turhia kustannuksia. Lisäksi tietotekniikan ja etäyhteyksien paraneminen lisäävät käyttövarmuutta.

Suunnitteluohjelman ohjeistuksen käyttö tulee toivottavasti olemaan runsasta, siitä saa paljon hyviä vinkkejä arkipäivän suunnittelutyöhön. Asioita, joita on hyvä ottaa huomioon ja jotka on hyvä osata tehdä. Ohjeistuksesta puuttuu vielä paljon kirjoittamatonta tietoa ja sovittuja asioita, joten toivottavasti Comos-ohjeistuksen päivitykseen varataan riittävästi aikaa tulevaisuudessa.

Ongelmiksi työntekijät nimesivät myös työnjaon epäselvyyden. Aina ei tiedetä kenen työnkuvaan mikin asia kuuluu. Sen vuoksi myös työnjakoa tässä työssä on pyritty selvittämään ja työnjaosta on tulossa oma ohjeistuksensa. Usein myös tiedonkulussa saattaa olla ongelmia, jolloin tieto esim. uusista muutoksista tai perusobjekteista Comos-suunnitteluohjelmassa, ei ole mennyt kaikilla osapuolille.

Jotta suunnitteluketju olisi toimiva ja mahdollisimman lyhyt, olisi vielä tehostettava yhteisiä menetelmiä tehdä oikeita asioita oikeaan aikaan. Kun projektien läpivientiajat ovat lyhyitä, turhalle työlle ei ole aikaa. Jokaisen työntekijän kuuluisi tietää, mikä osa projektin työstämisestä kuuluu hänelle ja missä ajassa se olisi saatava tehtyä. Tämä vaatii myös paljon esimiehiltä, jotta onnistutaan jakamaan resurssit siten, että jokaisen kuorma on tasainen.

Comos-suunnitteluohjelman, ehkä välillä parjattukin jäykkyys, on eduksi kun on tarvetta tehdä yhdessä töitä: menetelmät ovat kaikilla samat, suunnittelutyökalu on kaikilla sama, raportit ovat samanlaisia, objektit löytyvät samasta paikasta, revisiomerkit löytyvät samasta paikasta jne. On ehkä vähän helpompi siirtyä vaikka hätäavuksi toiseen projektiin, koska tietää myös siellä perusasioiden olevan kuten muissakin projekteissa.

Säästönäkökulma

Comos-ohjeen koontivaiheessa hyvin usein törmää asioihin, joissa mietitään kustannussäästöjä. Pienillä asioilla voi olla yllättävän suuria vaikutuksia asioiden tekemiseen kuluvaan aikaan.

Kun 0-kanta on kunnossa, siitä on nopea lähteä liikkeelle sekä tarjous- että toimitusprojektivaiheessa. Kun tarjoukset tehdään 0-pohjista, niiden teknologia on tarkkaan mietitty ja kun tarjousvaiheessa lisätään kaikki asiat dokumentteihin, mitä asiakkaalle myydään, on projektin helppo lähteä liikkeelle. Näin säästytään siltä, että projektin alkuvaiheessa saattaisi mennä pitkiä aikoja, jopa useita viikkoja esim. kaavioiden päivittämiseen ajantasalle. Kun myyntikaavioissa on jo esillä kaikki olennainen ja tarvittava, on hinnoittelu helpompi saada kohdalleen.

Säästöjä saadaan myös aikaan sillä, että käytetään mallidokumentaatiopohjia jo sopimuksissa eli saadaan asiakas hyväksymään Andritzin listapohjat. Näin jokaiseen projektiin on jo olemassa listapohjat, jolloin välttyttäisiin niiden uudelleen rakentamiselta asiakkaan mieleisiksi. Kaikkien muutoksien tekeminen maksaa suunnittelukustannuksina. 0-pohjien standardoinnin loppuunsaattaminen tehostaisi projektien käyntiinlähtöä sekä helpottaisi tarjouslaskentaa.

Projektien jälkeen seurantalaveri on myös olennainen asia tehdä. Projektien aikana saatetaan huomata, että on syytä lisätä jokin asia 0-pohjiin, joka aina toistuvasti esiintyy vastaavanlaisissa projekteissa. Näin 0-pohjat päivittyvät tarvittaessa ja harkitusti. Jokainen lisäys on myös tarkkaan mietitty.

Tehokkuus Comos-ohjelman käytössä kasvaa kokemuksen myötä, jolloin kustannukset pienenevät suunnittelun osalta. Tämä vaatii kuitenkin pidempi aikaisen käytön ja ainakin käytön alkuvaiheessa opastusta ohjelman käyttöön. Myöhemmässä vaiheessa olisi tarpeen täsmäkoulutukset, uusien asioiden tai ominaisuuksien opettamiseen. Lisäksi voitaisiin läpikäydä jatkuvat käyttövirheet, joita tapahtuu.

Lisenssiserverin käyttökatkoksen aiheuttamat työnseisaukset tuovat myös kustannuksia lisää. Käyttökatkos voi olla joskus hyvinkin pitkä aikainen.

Yksi henkilö voi tehdä vain yhtä projektia kerrallaan. Jos usean projektin tekeminen yhtäaikaan onnistuisi, voisi listojen ajon aikana tai uuden projektin kopioinnin aikana tehdä esimerkiksi toista projektia. Tämä nopeuttaisi toimintaa ja "hukka-aikaa" ei syntyisi. Esimerkiksi soodakattilan PI-kaavioiden 0-pohjan kopioiminen uudeksi projektiksi kestää 40 minuuttia (55 kaaviota). Sinä aikana Comoksella ei voi tehdä mitään, olisi hyvä saada Comos tekemään myös töitä taustalla.

Tehokkuutta ohjelman käyttöön ja virheiden välttämiseen saataisiin opastuksella ja koulutuksella sekä hyvällä tiedottamisella. Koulutusta voisi olla sekä täsmäkoulutusta tietyille käyttäjäryhmille, tietyistä ominaisuuksista kaikille käyttäjille sekä yleistä informaatiota ohjelmasta ja sillä tuotettavista dokumenteista. Opetuksen ja tiedon puute oli yksi selkeä puute ohjelman käyttöönotossa. Tehokas ja täsmällinen opetus antaisi itsevarmuutta ohjelmalla työskentelyyn ja parantaisi tehokkuutta ja luovuutta etsiä uusia ratkaisuja eteentuleviin ongelmiin jokapäiväisessä työskentelyssä.

8.2 Työn tarkastelu

Työn onnistumisen kannalta olisi ollut tärkeää olla pidempi aika työn läpiviemiseen. Pidemmän ajan kuluessa olisi ollut mahdollista kerätä enemmän tietoa vielä toimimattomista asioista ja kerätä kaikki se tieto, jota on sovittu Comos-suunnitteluohjelman käytön aikana. Työn lyhyt läpivientiaika sekä Comoksen vähäiset käyttökokemukset itsellä näkyvät suoraan työn tuloksissa. Lisäksi omat työkiireet estivät työn tekemisen pääsääntöisesti työajalla, jolloin haasteellisiin asioihin Comos-ympäristössä olisi ollut helpompaa paneutua.

Työn laajuus kävi ilmi työtä tehdessä, joten oli järkevää rajata työtä vielä sen kuluessa. Työ keskittyi kaaviosuunnittelun näkökulmaan, josta tietysti on myös laaja käyttökokemus Andritz Oy:n Varkauden konttorilla. Tulevaisuuteen jää vielä paljon lisättävää Comoksen ohjeistukseen, sinne tullaan lisäämään käyttökokemuksia, hyväksi havaittuja keinoja tehdä asioita helpommin ja oikein, enemmän sovittuja asioita esim. Comoksen objektien tiedonsyöttöön jne. Lisäksi sinne tulisi lisätä myös tämän vuoden aikana tulevan uuden Comos-version mukanaan tuomat uudet asiat.

Omassa työssäni olen käyttänyt vielä varsin vähän Comos-suunnitteluohjelmaa, joten omat kokemukset ovat vähäiset. Yhden suuren projektin läpivienti olisi tuonut näkemystä, jotta olisi voinut poimia ongelma-asioita helpommin. Projektissa työskennellessä olisi osannut tarkkailla asioita uudesta näkökulmasta ja laajemmassa mittakaavassa. Tällä hetkellä omat kokemukset rajoittuvat vielä pääasiassa tarjouskaavioihin sekä pienempään projektiin. Tarjouskaavioissa Comos-ohjelman käyttö on huomattavasti suppeampaa kuin toimitusprojekteissa. Pienempi projekti, jonka olen Comos-ohjelmalla saanut hyvälle alulle, oli paras mahdollinen aloitus toimitusprojektiin: pienessä mittakaavassa on helpompi tarkkailla ohjelman toimintoja ja suorittaa tarkastuksia, osaako tehdä asiat oikein, esim. osaako hakea oikeilla objekteilla kyselyn.

Olen tyytyväinen omaan työskentelyyni ja työni tuloksiin opinnäytetyötä tehdessä tällä aikataululla. Ottaen huomioon sen, että työkavereilla on työkiireet ja haastattelujen saaminen on näin ollen hankalaa sekä lyhyessä läpivientiajassa myös vuosilomat, sairastumiset ja työmatkat sekoittivat aikatauluja. Olen onnistunut kartoittamaan Comos-suunnitteluohjelman työskentelyominaisuuksia ja käyttäjien kokemuksia ohjelmasta. Lisäksi on oppinut näkemään, mitä vielä hyödyntämättömiäkin mahdollisuuksia Comos-suunnitteluohjelmassa on.

8.3 Jatkokehitys ja ohjeistuksen ylläpito

Ohjeistukseen tulee paljon tietoa vielä seuraavankin käyttövuoden aikana. Ohjelman sisäänajo kestää muutaman vuoden, jonka aikana suurin osa ohjelman ominaisuuksista tulee esille ja mahdolliset ohjelmistovirheet sekä toistuvat käyttäjien aikaansaamat virheet saadaan kartoitettua ja poistettua. Ohjelmaa on käytetty tällä hetkellä eri käyttäjillä keskimäärin vuoden verran, joten läheskään kaikkea ei vielä ole suurella todennäköisyydellä huomattu. Siksi onkin järkevää ja kaikkien edun mukaista jatkaa ohjeistuksen työstämistä vielä opinnäytetyön päättymisen jälkeenkin, joko omasta tai jonkun muun henkilön toimesta. Haastatteluilla ja omalla neljän kuukauden Comos-kokemuksella ei kaikkea saa kirjattua ylös. Ohjeistukseen tulee myös aikanaan kokemuksia ja kommentteja päättyneistä projekteista ja parannusehdotuksia projektien päätyttyä.

Ohjeistus tullaan tallentamaan Andritz Oy:n Varkauden konttorin serverille talteenottodivisioonan työntekijöiden saataville. Mahdollisesti myös Andritz Oy:n Intranettin eRoom-paikkaan.

Lisäksi Comos-ohjeistus tulee olemaan tarpeen Andritz Oy:n Service-osastolle, sen jälkeen kun osastolla siirrytään käyttämään Comos-suunnitteluohjelmaa. Projektit siirtyvät sopimuksesta riippuen Service-osastolle noin takuuajan umpeuduttua. Vielä ei ole yhtään projektia loppuunviety Comos-suunnitteluohjelmalla.

LÄHTEET

- [1] Comos Industry Solutions
<http://www.comos.com>
 Luettu 23.02.2010.
- [2] Suunnittelukäsikirja.
 Verkkodokumentti. Laitossuunnittelu käsikirja (Plant engineer manual). Luettu 05.04.2010.
 Vusxnas002\\Templates\LAITOSSUUNNITTELU
- [3] Anita Saaranen-Kauppinen & Anna Puusniekka. 2006.
 KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto [verkkojulkaisu].
 Tampere : Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto [ylläpitäjä ja tuottaja].
 <<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/>>. (Luettu 04.04.2010)
- [4] Routio, P. 2007
 Tuotteiden ja palveluiden tutkimus ja kehitys. (ARTEOLOGY, the science of products and professions)
 Internet-painos 28.5.2007.
 Löytyy Word-muodossa osoitteesta
<http://www2.uiah.fi/projects/metodi/kirja.doc>
- [5] PSK-tiedote 3/2009
<http://www.psk-standardisointi.fi/Alasivut/Tiedotteet/Tiedotteet/tied0309.pdf>
 PSK-standardisointi. 2.10.2009. [online, PDF]. Luettu 02.04.2010.
- [6] Olio-ohjelmointi
<http://fi.wikipedia.org/wiki/Olio-ohjelmointi>
 Luettu 02.04.2010
- [7] Nivalainen, T. 2010
 Specialist, P&ID, Comos Administrator. Andritz Oy. Helsinki.
 Haastattelu 9.2.2010.
- [8] Comos-suunnitteluohjelma vai CAD-ohjelma. Comos Industry Solutions.
http://www.comos.com/life_cycle_phasen.html?&L=1
 Luettu 07.04.2010
- [9] Andritz Intranet
<http://www.andritz.com>
- [10] Toimintapalaverin materiaali 16.3.2010
 Verkkodokumentti. Toimintapalaverin materiaali 16.3.2010. Andritz Oy, Intranet. Luettu 22.3.2010.
<http://www.andritz.com>
- [11] Divisioonaprofiilit
 Verkkodokumentti. Luettu 13.3.2010. Andritz Oy, Intranet.
<http://www.andritz.com>
- [12] AutoPLANT 8.6 P&ID koulutusmateriaali.
 Verkkodokumentti. AutoPLANT 8.6 P&ID koulutusmateriaali. Luettu 05.04.2010.
 Vusxnas002\\AutoPLANT8\AutoPLANT_ 86_ Opas_SF

- [13] Markkanen, J. 2010
Project Engineer, Comos Administrator. Andritz Oy. Varkaus. Kysely
6.4.2010
- [14] Opinnäytetyön pikaopas.
<http://ethenet.joensuu.fi/opiskelija/pikaopas/teoriatausta.html>
Joensuun yliopisto. (Luettu 06.04.2010)
- [15] Kyselytutkimuksen tulokset
Andritz Oy:n henkilökunta, 16 henkilöä, maalis-huhtikuu 2010.

LIITTEET

Liite 1. Mallidokumentaatio, esimerkkejä.

Liite 2. Kyselylomake PI-kaaviosuunnittelijoille.

Liite 3. Comos Talteenottodivisioonan projekteissa, esimerkkejä.

PIPING SYMBOLS

HEAT TRACING (STEAM/ELECTRIC)

REDUCER

SUDDEN REDUCER

FLANGED CONNECTION

FLEXIBLE HOSE

SEWER

COVERED SEWER

SAMPLE POINT

P = PURGE WATER

SW = SEAL WATER

N = NITROGEN CONNECTION FOR

CHEMICAL CLEANING

XX = GENERAL NOTE

FLUSHING CONNECTION

EQUIPMENT NOZZLE

PIPE NOZZLE

PIPE SPEC CHANGE

LINE BLIND (OPEN)

LINE BLIND (CLOSED)

SPECTACLE BLIND (OPEN)

SPECTACLE BLIND (CLOSED)

STRAINER

FLEXIBLE JOINT

SHEAR PLATE

END CAP

CLEAN OUT CONNECTION

TANK VENT TO

ATMOSPHERE

STATIC MIXER

WATER SEPARATOR

FLAME ARRESTER

SPRAY NOZZLE

SPLITTER VALVE

RUPTURE DISC

VALVE SYMBOLS

MANUAL VALVE, NORMAL OPEN

MANUAL VALVE, NORMAL CLOSED

CHECK VALVE (FLOW FROM LEFT TO RIGHT)

THREE WAY VALVE

SAMPLER

PRESSURE RELIEF

PRESSURE REGULATOR

REDUCING VALVE

ON/OFF - VALVE

CONTROL VALVE WITH POSITIONER

MOTOR OPERATED VALVE

SOLENOID CONTROL VALVE

DAMPER

GUILLOTINE DAMPER

SHUT-OFF DAMPER

STEAM TRAP

FILTER

SIGHT GLASS

PRESSURE RELIEF FLAP (OVERPRESSURE)

PRESSURE RELIEF FLAP (UNDERPRESSURE)

PRESSURE RELIEF FLAP (OVER- AND UNDERPRESSURE)

VALVE FAIL MODES

FAIL INDETERMINATE

FAIL OPEN

FAIL CLOSED

FAIL LOCKED (LAST POSITION)

MANUAL VALVE NUMBERING

VALVE TAG

VALVE SIZE

FLOW ELEMENTS

CORIOUS

VORTEX

ORIFICE PLATE

FLOW NOZZLE

MAGNETIC

ROTAMETER

PITOT TUBE

GENERAL

OTHER SYMBOLS

ELECTRICAL POWER NEEDED

INSTRUMENT AIR SUPPLY

DELIVERY LIMIT

CLOSED CIRCUIT TV CAMERA

VARIABLE FREQUENCY DRIVE

MOTOR

REVISION CLOUD

ULTRASONIC MEASUREMENT

PUMP DATA

DESCRIPTION TAG FLOW; HEAD

FAN DATA

DESCRIPTION TAG FLOW; PRESSURE DIFFERENCE

EQUIPMENT TAG

MOTOR TAG

POWER SPEED

PIPE REFERENCE SYMBOL

FLAG COORDINATE

DRAWING TITLE

MEDIA DESCRIPTION

DRAWING NUMBER

PIPELINE TAG FORMAT

XXXX-XXXX-XXXX

PIPE SPECIFICATION (PRESSURE CLASS AND MATERIAL)

PIPE DIAMETER

MEDIA ABBREVIATION

PIPELINE NUMBER

BALANCE MARKING

LIQUID

Normal Volume Flow (Max Volume Flow) [lit/s] - Normal Temp. - Normal Density

PULP

Normal Volume Flow (Max Volume Flow) [lit/s] - Normal Temp. - Normal Consistency

STEAM

Normal Mass Flow (Max Mass Flow) [kg/s] - Normal Temp.

VENT GASES

Normal Volume Flow (Max Volume Flow) [Nm³/h] - Normal Temp. - Normal Pressure

OTHER GASES

Normal Mass Flow (Max Mass Flow) [kg/s] - Normal Temp. - Normal Pressure

SOLIDS

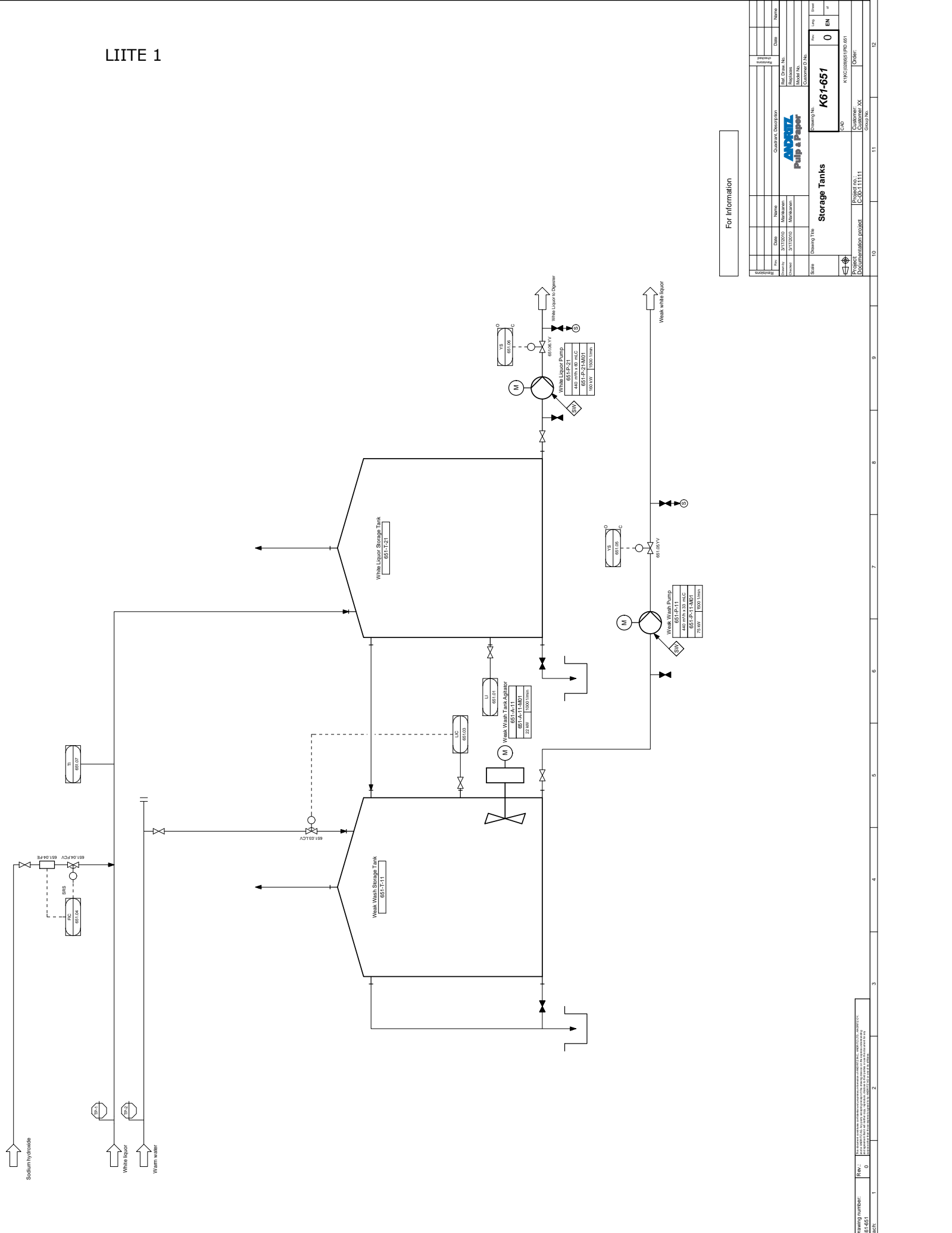
Normal Mass Flow (Max Mass Flow) [kg/s]

LIITE 1

For Information

Author	Drawn	Checked	Reviewed	Approved
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
Customer: XXXX				
Project: XXXX				
Drawing No. XXXX				
Scale: 1:1				
Legend 2/3, Piping Symbols				
Customer: XXXX				
Project: XXXX				
Drawing No. XXXX				
Scale: 1:1				

LIITE 1



For Information

Drawing No.		K61-651		Drawing Title	
Scale		0		EN	
Customer XX		K61-651		Storage Tanks	
Project		Project no. 1		Customer XX	
Documentation project		C00-11111		Customer XX	
Scale		Drawing No.		Drawing Title	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN	
Scale		K61-651		Storage Tanks	
Scale		0		EN</	

Project: Documentation project		Draw.no. Andritz		Loop List	
Project no.: C-00-111111		AND 123457		for	
Designation: Project for documentation		STATUS:		For Information	
Customer: Customer XX		Draw.no. customer		028 / White Liquor Plant	
Order:		CUST 987655			

P&ID NO	POSITION	FUNCTION	DESCRIPTION	MEASURING RANGE			DCS I/O			PLC I/O			SRS I/O			SRS TYPICAL	REMARKS	REV	
				MIN	MAX	UNIT	DI	DO	AI	AO	BUS	DI	DO	AI	AO				BUS
K61-651	651.01	LI	White Liquor Storage Tank No.1 Level	0	100	%			1										
K61-651	651.03	LIC	Weak Wash Storage Tank Level	0	100	%			1	1									
K61-651	651.04	FIC	Cautic Flow to White Liquor Storage	3	8	m³/h			1	1					AL_S_01				
K61-651	651.05	YS	Weak Wash Pump Discharge Valve				2	1											
K61-651	651.06	YS	White Liquor Pump Discharge Valve				2	1											
K61-651	651.07	TI	NaOH temperature	0	120	°C			1										
K62-741	741.01	EI	Rectifier 1, Secondary voltage																
K62-741	741.01.01	EIC	Rectifier 1, Secondary voltage																
K62-741	741.02	II	Rectifier 1, Secondary current			A			1										
K62-741	741.02.02	IIC	Rectifier 1, Secondary current			A													
K62-741	741.05	EI	Rectifier 2, Secondary voltage																
K62-741	741.05.05	EIC	Rectifier 2, Secondary voltage																
K62-741	741.06	II	Rectifier 2, Secondary current			A			1										
K62-741	741.06.06	IIC	Rectifier 2, Secondary current			A													
K62-741	741.09	EI	Rectifier 3, Secondary voltage																
K62-741	741.09.09	EIC	Rectifier 3, Secondary voltage																
K62-741	741.10	II	Rectifier 3, Secondary current			A			1										
K62-741	741.10.10	IIC	Rectifier 3, Secondary current			A													
K62-741	741.13	II	LM Dust conveyor, ESP			A			1										
K62-741	741.14	TIS	ESP			°C			1										
K62-741	741.15	PRI	ESP			bar			1										
K62-741	741.16	LH	ESP			m													
K62-741	741.17	TIS	ESP			°C			1										
K62-741	741.18	ZI	Rectifier 1			m		1											
K62-741	741.18.18	ZSA	Rectifier 1			m													
K62-741	741.19	ZI	Rectifier 2			m		1											
K62-741	741.19.19	ZSA	Rectifier 2			m													
K62-741	741.20	ZI	Rectifier 3			m		1											
K62-741	741.20.20	ZSA	Rectifier 3			m													
K62-741	741.21	SS	LM Dust conveyor, ESP			U/min		1											
K62-741	741.22	SS	LM Dust rotary feeder, ESP			U/min		1											
K62-741	741.23	SIC	ID-Fan			U/min													
K62-741	741.24	HC	Flue gas damper			%				1									
K62-741	741.25	ZI	Flue gas damper			m		1											
K62-741	741.26	TI	ID-fan, Brearing Temperature			°C			1										
K62-741	741.27	TI	ID-fan, Brearing Temperature			°C			1										
K62-741	741.28	VI	ID-fan, Vibration			Hz			1										
K62-741	741.29	VI	ID-fan, Vibration			Hz			1										
K62-741	741.30	QI	Stack CO			%			1										
K62-741	741.31	QI	Stack O2			%			1										
K62-741	741.32	QI	Stack Nox						1										
K62-741	741.33	QI	Stack SO2						1										

Rev.	Rev.Date	Created	Checked	Description of Revision	Creation date:
					3/17/2010
					Markkanen
					Markkanen / 3/17/2010
					Page: / Of: 1 / 3

Project:
Project no.:
Designation:
Customer:
Order:

Documentation project
C-00-111111

Project for documentation
Customer XX

Draw.no. Andritz


Status:
Draw.no. customer

For Information

Alarm and Interlock List
for
028 / White Liquor Plant

P&ID NO	POSITION	FUNCTION	DESCRIPTION	MEASURING RANGE			DCS ALARM			DCS INTERLOCK			SRS ALARM			SRS INTERLOCK			REMARKS	REV		
				MIN	MAX	UNIT	LLL	LL	L	H	HH	HHH	LLL	LL	L	H	HH	HHH			LLL	LL
K61-651	651.01	LI	White Liquor Storage Tank No.1 Level	0	100	%															ITEM 1	
K61-651	651.03	LIC	Weak Wash Storage Tank Level	0	100	%																
K61-651	651.04	FIC	Caustic Flow to White Liquor Storage	3	8	m³/h																
K61-651	651.05	YS	Weak Wash Pump Discharge Valve																			
K61-651	651.06	YS	White Liquor Pump Discharge Valve																			
K61-651	651.07	TI	NaOH temperature	0	120	°C																
K62-741	741.01	EI	Rectifier 1, Secondary voltage																			
K62-741	741.01.01	EIC	Rectifier 1, Secondary voltage																			
K62-741	741.02	II	Rectifier 1, Secondary current			A																
K62-741	741.02.02	IIC	Rectifier 1, Secondary current			A																
K62-741	741.05	EI	Rectifier 2, Secondary voltage																			
K62-741	741.05.05	EIC	Rectifier 2, Secondary voltage																			
K62-741	741.06	II	Rectifier 2, Secondary current			A																
K62-741	741.06.06	IIC	Rectifier 2, Secondary current			A																
K62-741	741.09	EI	Rectifier 3, Secondary voltage																			
K62-741	741.09.09	EIC	Rectifier 3, Secondary voltage																			
K62-741	741.10	II	Rectifier 3, Secondary current			A																
K62-741	741.10.10	IIC	Rectifier 3, Secondary current			A																
K62-741	741.13	II	LM Dust conveyor, ESP			A																
K62-741	741.14	TIS	ESP			°C																
K62-741	741.15	PRI	ESP			bar																
K62-741	741.16	LH	ESP			m																
K62-741	741.17	TIS	ESP			°C																
K62-741	741.18	ZI	Rectifier 1			m																
K62-741	741.18.18	ZSA	Rectifier 1			m																
K62-741	741.19	ZI	Rectifier 2			m																
K62-741	741.19.19	ZSA	Rectifier 2			m																
K62-741	741.20	ZI	Rectifier 3			m																
K62-741	741.20.20	ZSA	Rectifier 3			m																
K62-741	741.21	SS	LM Dust conveyor, ESP			U/min																
K62-741	741.22	SS	LM Dust rotary feeder, ESP			U/min																
K62-741	741.23	SIC	ID-Fan			U/min																
K62-741	741.24	HC	Flue gas damper			%																
K62-741	741.25	ZI	Flue gas damper			m																
K62-741	741.26	TI	ID-fan, Brearing Temperature			°C																
K62-741	741.27	TI	ID-fan, Brearing Temperature			°C																
K62-741	741.28	VI	ID-fan, Vibration			Hz																
K62-741	741.29	VI	ID-fan, Vibration			Hz																
K62-741	741.30	QI	Stack CO			%																
K62-741	741.31	QI	Stack O2			%																
K62-741	741.32	QI	Stack Nox																			
K62-741	741.33	QI	Stack SO2																			

Rev.	Rev.Date	Created	Checked	Description of Revision	Creation date:
					3/17/2010
					Created: Markkanen
					Checked: Markkanen / 3/17/2010
					Page: / Of: 1 / 3

Project: Documentation project		Draw.no. Andritz		Andritz Master Equipment list			
Project no.: C-00-111111		AND 133456		for			
Designation: Project for documentation		status: For Information					
Customer: Customer XX		Draw.no. customer		028 / White Liquor Plant			
Order:		CUST 123456					

SUPPLIER:				MODEL	MANUFACTURER	REMARKS	REV
P&ID no.	EQ CONTR. no.	POSITION NO	DESCRIPTION				
K61-651		651-A-11	Weak Wash Tank Agitator				
K61-651		651-P-11	Weak Wash Pump				
K61-651		651-P-21	White Liquor Pump				
K61-651		651-T-11	Weak Wash Storage Tank				
K61-651		651-T-21	White Liquor Storage Tank				
K62-741		741-C-11	ESP Dust Conveyor				
K62-741		741-E-11	Electrostatic Precipitator				
K62-741		741-E-21	ESP Rotary Feeder				
K62-741		741-E-31	Stack				
K62-741		741-E-41	ESP Dust Slide Gate				
K62-741		741-E-51	LM Dust Rotary Feeder 2, Dumping				
K62-741		741-E-61	Blow Equipment				
K62-741		741-E-71	Discharge Telescope				
K62-741		741-E11-H01	Insulator Heating				
K62-741		741-E11-H02	Insulator Heating				
K62-741		741-E11-H03	Insulator Heating				
K62-741		741-E11-H04	Bottom Hopper Heating				
K62-741		741-E11-H05	Bottom Hopper Heating				
K62-741		741-E11-H06	Bottom Hopper Heating				
K62-741		741-E11-RE01	Rectifier				
K62-741		741-E11-RE02	Rectifier				
K62-741		741-E11-RE03	Rectifier				
K62-741		741-F-11	Induced Draft Fan				
K62-741		741-F-21	Dust Filter Fan				
K62-741		741-T-11	Dust Silo				
Rev.	Rev.Date	Created	Checked	Description of Revision		Creation date:	3/17/2010
						Created:	Markkanen
						Checked:	Markkanen / 3/17/2010
						Page: / Of:	1 / 1

Project: Documentation project

Project no.: C-00-111111

Designation: Project for documentation

Customer: Customer XX

Order:

Draw.no. Andritz

AND 133463

Status:

Draw.no. customer

Andritz Pipe List

for

For Information 028 / White Liquor Plant

CUST 123463

INSULATION TYPE:										Tracing Type				SUPPLIER:					
EMPTY = No insulation required										El = Electric trace				SS = Sub Supplier					
H= Heat										ST = Steam trace				N = not defined					
P = Personal protection										W = Water trace				A = Andritz					
S = Noise														C = Customer					
														SSC = Sub Supplier(Customer)					
														S = Supplier					
														DEQ = Delivered with EQ					
P&ID NO	POSITION NO	MEDIA	SIZE (DN)	PRESS. CLASS	MATERIAL	PED CLASS	FROM	TO	PRESSURE		TEMPERATURE		INSUL. TYPE	INSUL. THICKNESS	TARGET TEMP	HEAT TRACE	SUPPLIER	REMARKS	REV
									TEST	DES. UNIT	DES. OPER. UNIT	DENS / UNIT							
K61-651	651.1405-HWH-50-10H1A	White liquor	50				White Liquor Storage Tank	Valve			100 99 °C	1.17 kg/m²							
K61-651	651.1405-HWH-50-10H1A	White liquor	50				White Liquor Storage Tank	Valve			100 99 °C	1.17 kg/m²							
K61-651	651.1407-HWH-15-10H1A	White liquor	15				White Liquor Pump				100 99 °C	1.17 kg/m²							
K61-651	651.1407-HWH-15-10H1A	White liquor	15				White Liquor Pump				100 99 °C	1.17 kg/m²							
K61-651	651.1707-HWH-50-10H1A	Weak white liquor	50				Weak Wash Storage Tank	Valve			100 80 °C								
K61-651	651.1707-HWH-50-10H1A	Weak white liquor	50				Weak Wash Storage Tank	Valve			100 80 °C								
K61-651	651.1708-HWH-250-10H1A	Weak white liquor	250	10 304L			Weak Wash Pump				100 80 °C								
K61-651	651.1708-HWH-250-10H1A	Weak white liquor	250	10 304L			Weak Wash Pump				100 80 °C								
K61-651	651.1708-HWH-250-10H1A	Weak white liquor	15	10 304L			Weak Wash Pump				100 80 °C								
K61-651	651.2377-WWA--10H1A	Warm water					Warm Water	Weak Wash Storage Tank			80 65 °C								
K61-651	651.5986-SEX--10H1A	Exhaust vapour					Weak Wash Storage Tank				80 60 °C								
K61-651	651.5986-SEX--10H1A	Exhaust vapour					White Liquor Storage Tank				80 70 °C								
K61-651	651.901-HWH--	Weak white liquor					Weak Wash Storage Tank	Isolation valve											
K61-651	651.902-HWH--	White liquor					White Liquor Storage Tank	Isolation valve			100 99 °C	1.17 kg/m²							
K61-651	651.9116-HWH--10H1A	Weak white liquor					Weak Wash Storage Tank				100 80 °C								
K61-651	651.9117-HWH--10H1A	White liquor					White Liquor Storage Tank	Weak Wash Storage Tank			100 80 °C	1.17 kg/m²							
K61-651	651.9191-HWH--10H1A	Weak white liquor					Weak Wash Storage Tank	Pipe			100 80 °C								
K61-651	651.9192-HWH--10H1A	White liquor					White Liquor Storage Tank				100 95 °C	1.17 kg/m²							
K61-651	651.9193-HSO-20-	Sodium hydroxide	20	16 Mat A			Cold Water				30 °C								
K61-651	651.9193-HSO-20-	Sodium hydroxide	20	16 Mat A			Cold Water				30 °C								
K61-651	651.9193-HSO-20-	Sodium hydroxide	20	16 Mat A			Cold Water				30 °C								
K61-651	651.9194-HWH-20-	White liquor	20	16 Mat A			White Liquor	White Liquor Storage Tank			100 99 °C	1.17 kg/m²							
K62-741	741.5003-GFG--	Flue gas					Electrostatic Precipitator	Induced Draft Fan											
K62-741	741.5004-GFG--	Flue gas					Induced Draft Fan	Stack											
K62-741	741.5005-XLD--	Lime dust (ASH)					ESP Dust Conveyor	ESP Rotary Feeder											
K62-741	741.5006-XLD--	Lime dust (ASH)					ESP Rotary Feeder												
K62-741	741.5007-XLD--	Lime dust (ASH)					ESP Dust Conveyor												
K62-741	741.5008-XLD--	Lime dust (ASH)						Blow Equipment											
K62-741	741.5008-ACP--	Compressed air						On/Off Solenoid Valve	8.58	600 kPa g	33 30 °C								
K62-741	741.5010-XLD--	Lime dust (ASH)					Blow Equipment	Blow Equipment											
K62-741	741.5010-XLD--	Lime dust (ASH)					Blow Equipment	Blow Equipment											
K62-741	741.5011-ACP--	Compressed air					Compressed Air		8.58	600 kPa g	33 30 °C								
K62-741	741.5011-ACP--	Compressed air					Compressed Air		8.58	600 kPa g	33 30 °C								
K62-741	741.5011-ACP--	Compressed air					Compressed Air		8.58	600 kPa g	33 30 °C								
K62-741	741.5012-ACP--	Compressed air					Pipe	Pipe	8.58	600 kPa g	33 30 °C								
K62-741	741.5013-ACP--	Compressed air					Pipe		8.58	600 kPa g	33 30 °C								
K62-741	741.5014--	no media					Dust Silo												
K62-741	741.5015-ACP--	Compressed air					Pipe		8.58	600 kPa g	33 30 °C								
K62-741	741.5016-ACP--	Compressed air						Dust Silo	8.58	600 kPa g	33 30 °C								
K62-741	741.5017-ACP--	Compressed air						Dust Silo	8.58	600 kPa g	33 30 °C								
K62-741	741.5018-ACP--	Compressed air						Dust Silo	8.58	600 kPa g	33 30 °C								
K62-741	741.5019-XLD--	Lime dust (ASH)					Dust Silo	Discharge Telescope	8.58	600 kPa g	33 30 °C								

Rev.	Rev.Date		Created		Checked		Description of Revision		Creation date:	
									3/17/2010	
									Markkanen	
									Markkanen / 3/17/2010	
									Page: / Of: 1 / 2	

CAE: K1|KC|028|651|D|07|PFSS.1

Project no. (old): C-00-111111

Project (old):

Draw.no. (old):

2

3

4

5

6

7

For Information

date of print: 3/17/2010

1

2

3

4

5

6

7

LIITE 1

hardware analog input

Type: 431-8

Ref.: ?

Label: -A1-(O)UR-4

Loc.:
Sort: AI

JA04

+DCS.1

DCS Cabinet

+FB.10

Field Box 10

+00.000.B-4

Field 00.000 / B-4

Base Cable

24x2x0.5x0.5

-W2

1

2

-X8

4

5

-W1

1

2

4-20mA

0...100 °C

TE Bar

-TE

Manufacturer

Type A

-TE

0.100 °C

0.100 °C

Rev.

Rev.Date

Created

Checked

Description of Revision

Crea.Date

3/17/2010

Created:

Markkanen

Checked:

Markkanen / 3/17/2010

Stand.:

EN 60617

Storage Tanks

NaOH temperature

Circuit diagram

Project:

Documentation project

Function

TI

Project no.:

C-00-111111

Customer XX

Customer XX

Unit:

651.07

Location:

+00.000.B-4

Page:

1 / 1

Order:

Draw.no.:

AND 123123 / CUST 987987

1

2

3

4

5

6

7

This drawing constitutes confidential and proprietary information of ANDRITZ AG. Any party accepting receipt of this drawing does so on the express understanding and agreement that it will neither copy, reproduce, disclose to third parties or use this drawing for any purpose other than those expressly agreed to by ANDRITZ AG or one of its affiliates.

1. Superuser-käyttäjä?

- Mitä tarkoittaa?
- Mitä oikeuksia ja mitä velvollisuuksia?

2. Onko 0-kaavioissa jotain korjattavaa vielä vai ovatko käyttövalmiita ilman mitään toimia (muiden käyttäjien hyvä tietää):

- Mitä asioita tehtävä kaavioihin → onko 0-pohjissa nyt asioita, jotka eivät vielä ole kunnossa (muutokset mitkä vielä tekemättä 0-kaavioihin, mutta joita ei vielä ole ennätetty tehdä tai voitu tehdä)
 - putkilinjojen base-symbolit?
 - raportit valmiiksi / kyselyt valmiiksi

3. Ennen kuin aloitat tarjousprojektin / projektin (ei vielä yhtään muutosta ole tehty eli ihan aluksi) mikä on tsekkauslista 0-kaavioihin:

- mitkä on työvaiheet, kun luot uuden projektin?
 - kopiointi
 - oikeuksien antaminen
 - pitääkö kopioida jotain symboleita tms. projektin kantaan
 - onko jotain mitä pitää tehdä, mutta sitä ei ole ohjeissa kirjattu ylös
- Mitkä base-objektit tarkastettava, jotta näkyvät listalla?
 - puhaltimien kanssa oliko jotain erikoista, että saa ne listoille
 - meneekö kaikki laitteet listoille
 - putkilinjoilla oli jotain vääriä base-symboleita ainakin haihduttamalla, jotka eivät näy listalla
- Onko joitain kyselyjä, joita pitää tehdä etukäteen?
- Onko kattilan prosessit kaikki jo kunnossa kaavioissa vai onko jokin muuttunut kaavioiden teon jälkeen?
- Onko kattilalla joitain variaatioita kaaviokokonaisuuksissa?
- Onko media-koodeille annettu prosessiarvoja miten paljon?

4. Tarjousprojekti alkaa:

- Mikä on työjärjestys, kun mahdolliset em. toiminnot on tehty?

- 1) Onko looplista ainut minkä tarvitsee tarjoukseen ja onko se ok 0-pohjassa?
- 2) Millainen em. raportin esitysmuoto on asiakkaalle (mitä siinä kerrotaan)?
- 3) Onko poistetuille instrumenteilla jokin ohje, miten niiden kanssa toimitaan?
 - a) Onko joku optio-toiminto?
 - b) Näkyisi listalla yliviivattuna, vältetään uudelleenkäyttö?
- 4) Onko putkilinjojen kokoja määritelty paljon kaavioihin?
- 5) Mitkä positiot näytetään kaavioissa tarjousvaiheessa?
 - a) Kaikki laitteet
 - b) Säätöventtiilit
 - c) Näytetäänkö putkilinjoista jotain tietoa
- 6) Näytetäänkö kaikkien laitteiden nimet kaavioissa?

5. Projekti alkaa:

- 1) Miten tapahtuu tarjousprojektin muunto projektiksi?
- 2) Onko tag-ohjetta tehty (sisäinen)?
- 3) Mikä on työjärjestys, kun mahdolliset em. toiminnot on tehty?
 - a) onnistuuko massamäärittelyä miten paljon (venttiilien tyyppitykset jne tulisi kirjata, jotta kaikki osaisi joskus.. ja ne mahdolliset uudet kaaviosuunnittelijat kanssa..)
 - b) väliaineilla käytetään jotain standardia?
 - c) onko väliaineiden määrittelyä tehty paljon? (prosessiarvoja olisi valmiina)
- 4) Mitä asioita tehtävä kaavioihin → onko 0-pohjissa nyt asioita, jotka eivät vielä ole kunnossa (muutokset mitkä vielä tekemättä ja olisi tehtävä ennen projektin alkua)
 - a) vai onko kaikki jo kunnossa tarjousprojektin jälkeen

- b) vai onko jotain erilaista projektin aloitusvaiheessa tehtävää 0-kaavioihin kuin tarjousprojekteissa
- c) oliko joitain laitteita jotka eivät tulleet projektivaiheessa raportteihin (raporttipohjissa puutteita)
- d) mitkä ne yleisimmät syyt miksi jokin laite / venttiili tms. ei tule raporttiin?
- 5) Mitä kyselyjä pitää vielä tehdä keskiverto projektiin
- 6) Tuula tekee asiakaskohtaiset raportit, mikäli tarvii?
 - a) Voiko olla projektikohtaisia raportteja?
 - b) Voiko olla osastokohtaiset raportit (soodakattilalla ja haihduttamolla omansa --> erilaiset)?
- 7) Missä muodossa yleensä raportit lähetetään asiakkaalle (pdf / excel)
- 8) Onko poistetuille instrumenteilla jokin ohje, miten niiden kanssa toimitaan projekteissa?
 - a) Onko joku optio-toiminto?
 - b) Näkyisi listalla yliviivattuna, vältetään uudelleenkäyttö?
- 9) Kuinka kauan raporttien ajaminen kestää (noin) → voisi näin tehdä jonkilaista aikataulua niistä ja näin voisi huomioida edelleen asian lähetyspäivien aikatauluissa
- 10) Minkä asioiden suhteen tulee tarkkana, että menevät oikeille listoille? Esim. mitä kaikkea kuuluu näkyä käsiventtiililistalla?
- 11) Onko mitään erilaista toiminnoissa kun on kyseessä yhteisprojekti?
 - a) onko kone hitaampi
 - b) toimiiko jotkin asiat jäykemmin
 - c) joutuuko jotain odottamaan enemmän tms.
- 12) onko olemassa automaattitoimintoa saada kuvat dwg-muotoon yhdellä kerralla / komennolla
- 13) Missä järjestyksessä asiat tehdään? Mitä tietoa syötetään ensin?
 - a) Tasearvot?
 - b) Mediakoodit?
 - c) Positiot?
 - d) Nimeämiset?
 - e) Jne?
 - f) Onko jokin kaava millä Maarit toimii?
 - g) Vai mennäänkö aina projekteissa samalla kaavalla (samassa työjärjestyksessä)?
- 14) Miten hyvin toimii se, että muutkin käyttäjät käyttävät samaa kantaa (AEI-ihmiset, prosessisuunnittelijat ym.)?
 - a) Vai toimiiko se kuten pitää?
 - b) Jos ei toimi, niin miten sen pitäisi toimia?
- 15) tekstien / nuolien ym siirtyminen "itsestään" paikasta toiseen? Tapahtuuko paljon – onko selitystä miksi niin käy?
- 16) voiko puutteelliset oikeudet aiheuttaa epämääräistä käyttäytymistä kuvissa?

Mikä on asioiden tarkastuslista ennen kuvien / raporttien julkaisua?

1. Mitä asioita katsot kaavioissa?
2. Mitä asioita katsot raporteissa?

Mitä **kirjoittamattomia itsestäänselvyyksiä** kaavioissa on, joita ei tiedä kuin kokeneet käyttäjät?

Kirjoittamattomat "jipot"? Mitä hyviä juttuja on muita, joita olisi hyvä vaikka muiden käyttäjien tietää?

Miten korjataan: instrumenttiloopin ja säätöventtiilin välinen yhteys menee punaiseksi?

Mitä sitten tehdään kun projekti valmis?

- Mihin koko projektihakemisto siirretään?

Mitkä ovat käyttökokemukset Comoksesta?

Mitä muuta tulee mieleen Comoksesta?



COMOS

Talteenottodivisioonan projekteissa

1. JOHDANTO	3
2. Comos-suunnitteluohjelma	4
2.1 Yleistä Comos-suunnitteluohjelmasta	4
2.2 Mitä Comos-suunnitteluohjelmalla tehdään Andritz Oy:llä.....	4
2.3 Ketkä käyttävät Comos-suunnitteluohjelmaa	5
3. Dokumenttien lähtötaso.....	7
3.1 0-kaaviot	7
3.1.1 0-pohjat tällä hetkellä	7
3.1.3 0-pohjissa työn alla	9
3.1.2 0-pohjat tulevaisuudessa	9
3.2 Raporttipohjat	10
3.3 Tiedon syöttö Comokseen.....	13
4. Projektin aloittaminen	15
4.1 Yleisiä asioita dokumenteissa	15
Dokumenttitunniste	15
Kirjasinkoot.....	16
Oikeudet	17
Muuta muistettavaa.....	17
4.2 Tarjousvaiheessa hyvä muistaa.....	19
4.3 AEI: n osalta tärkeitä asioita tarjousvaiheessa.....	21
4.4 AEI-suunnittelun kannalta tärkeitä asioita projektin alkuvaiheissa.....	22
4.5 Työjärjestys kaaviosuunnittelussa projektin edetessä	22
4.6 Raporteissa huomioitavaa.....	24
4.6.1 Putkilinjat.....	24
4.6.2 Instrumentointi.....	25
4.6.3 Laitteet	26
4.6.4 Käsiventtiilit	26
4.6.5 Dokumenttien arkistointi ja tallennus	27
5. Projektin edetessä.....	29
5.1 Muistettavia asioita.....	29
5.2 Sovittuja asioita Comoksen käytöstä	29
5.3 Kaavioiden ja raporttien revisiointi	31
5.4 Piirto-ongelmat projektin aikana	34
5.5 Comos-ohjelman päivitykset	35
5.6 Raporttien tuottamiseen kuluva aika	35
6. Projektin valmistuttua	37
7. Comos KR:n projekteissa - ohjeen ylläpito ja päivitys.....	38

4. Projektin aloittaminen

4.1 Yleisiä asioita dokumenteissa

Dokumenttitunniste

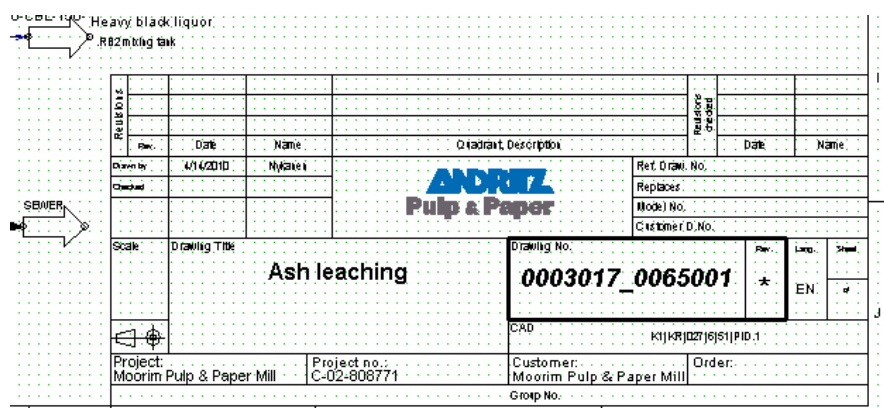
Kun projekti alkaa, ensimmäisiä tehtäviä ovat asiakkaan otsikkotaulun ja dokumenttitunnisteen lisääminen. Dokumenttitunniste on dokumentin tallennusnimi ja se korvaa aiemmin käytetyn piirustusnumeron. Dokumenttitunnisteen antamisesta on laadittu yhteiset ohjeet jolloin käytännöt on yhtenäistetty jokaisella osastolla. Ohjeistus numerointiin löytyy Andritzin verkosta, osoitteesta: *kr_projects on vusxnas002\dokumenttitunniste*.

Esimerkki dokumenttitunnisteesta:

- Haihdutin 1A virtauskaavion dokumenttitunniste projektissa 987654 on
 - C02987654027_0003017_0036001a (29 merkkiä)
 - C = capital project (Q=tarjous)
 - 02 = country
 - 987654 = Project number
 - 027 = product group (026 = RB, 027 = evap ja 088 = BP)
 - 0003 = Equipment level WBS number
 - 017 = Component level WBS number
 - 0036 = task number
 - 00 = type of the document (esim. 00 = virtauskaaviot, 19 = käyttömanuaali, 20 = listat jne)
 - 1 = size of the document (kaaviot ovat A1-kokoa jokaisella osastolla)
 - a = revision mark

Dokumenttitunniste on pitkä ja vie paljon tilaa, kuviossa 6 näkyy dokumenttitunnisteen sijainti. Kaavioissa on varattu tietty alue kaavionumerolle ja pitkän tekstin Comos-ohjelma sovittaa sille varattuun tilaan, jolloin dokumenttitunniste tulisi pienellä fonttikoolla. Otsikkotaulussa on yleensä sekä asiakkaan että Andritz Oy:n kuvanumero, kuten kuviossa 7 käy ilmi. On sovittu, että se lyhennetään kaavioissa seuraavalla tavalla:

- kaavioihin jää vain 0003017-0036001 (15 merkkiä) eli
 - 0003 = Equipment level WBS number
 - 017 = Component level WBS number
 - 0036 = task number (palakaavion numero)
 - 00 = type of the document (00 = virtauskaaviot)
 - 1 = size of the document



Heavy black liquor
R02milling tank

SEWER

Rev.	Date	Name	Quadrant Description	Revision	Date	Name
Drawn by	4/14/2010	Nykanen		Ref. Draw. No.		
Checked				Replaces		
				Model No.		
				Customer D. No.		


Scale: Drawing Title: **Ash leaching**

Drawing No. **0003017_0065001**

CAD: K1JKR10ZTJ6S1P10.1

Project: Mooring Pulp & Paper Mill Project no.: C-02-808771 Customer: Mooring Pulp & Paper Mill Order: Group No.

Kuvio 6. Kaavioiden piirustusnumerot.

		AREA		AREA NAME		
		019		Evaporator System		
TITLE		PROCESS AND INSTRUMENT DIAGRAM LEGEND SHEET #1: PI-DIAGRAMS				
REVIEW	01.04.2010	SCALE	PROJ.	NAME	SIGN	DATE
			DRAW.	Tarvainen		1/25/2010
			REV.	Tarvainen		1/25/2010
			APR.	JAV		1/25/2010
VENDOR NUMBER		REV.	CMPC NUMBER		REV.	
C02807503027_0003017_0011001		C	A1-2628A-019-06-0001		C	

Kuvio 7. Kaavioiden piirustusnumerot. Otsikkotaulussa näkyy sekä asiakkaan että Andritz Oy:n koko piirustusnumero.

Huom!

- Revisiointissa Comos-ohjelman antaa joko ISON revisiokirjaimen tai numeron, yleinen käytäntö revisiokirjaimissa on pieni kirjain (tarvittaessa revisiokirjaimen voi muuttaa ennen released-toimintaa pieneksi)
- tarkasta aina lähetyksiin revisiomerkinnot ja kuvien nimeämiset ja numeroinnit → ne tehdään sopimuksen mukaan
- *tulevaisuudessa* Comos-ohjelmassa voisi olla sisäinen revisiointi - ominaisuus

Myös kaikille muille dokumenteille on olemassa omat vakiintuneet dokumenttitunnisteet, esim.

- putkilinjalista C02xxxxxx027_0003001_0005203
- käsiventtiililista C02xxxxxx027_0003001_0006203
- interlocking description C02xxxxxx027_0003001_0021194

Comos-ohjelma pystyy tekemään kerralla yhden pdf-tiedoston projektin virtauskaavioista. On sovittu, että pdf-tiedosto nimetään siten, että koko projektin numero näkyy, esimerkiksi:

Q-02-xxxxxx-026_all_diagrams_04042010.pdf

Yksittäiset virtauskaaviot nimetään projektihakemistoon

- joko asiakkaan antamilla dokumenttinumeroilla
- tai dokumenttitunnisteella numerointiohjeen mukaisesti

Listat nimetään projektihakemistoon seuraavalla tavalla:

- joko asiakkaan antamilla dokumenttinumeroilla
- tai dokumenttitunnisteella numerointiohjeen mukaisesti

Kaikki kaaviot saa tulostettua kerralla:

- Andritz documents - välilehdeltä

Kirjasinkoot

Projektin nimeämisessä Comokseen muistettava seuraavat asiat:

- käytetään vain isoja kirjaimia
- erikoismerkit on kiellettyjä (= ääkköset kiellettyjä)
- käytä vain A-Z, 0-9 ja _ (alaviiva)

Nimi tulee muotoa:

5. Projektin edetessä

5.1 Muistettavia asioita

Putkilinjojen prosessiarvot laitettava haravatasolle, menevät samalla jokaiselle sectionille, päinvastoin ei toimi. Ja mikäli on vaihtanut sectionille prosessiarvoja ja antaa haravalle uudet arvot, niin haravan uudet arvot eivät enää periydy section-tasolle. Silloin muistettava poistaa sectionin prosessiarvot, jolloin section hakee ne taas haravatasolta.

Lisenssejä vähän → read only – toiminto ei varaa lisenssiä, eli jos käyttäjän ei tarvitse / ei ole oikeuksia muokata kuvaa, mutta tarvitsee tarkastella tai navigoida kuvaa, se onnistuu read only - toiminnolla.

CTRL+C ja CTRL+V komennot eivät aina toimi kuvassa tai kun ottaa edit symbol - toiminnon, samoin copy-paste ei aina toimi. Kannattaa kokeilla toista vaihtoehtoa, jos toinen ei toimi. Puurakenteessa käytettävä copy-move - toimintoa objektien siirtämisessä cut-paste/move - toiminnon sijaan.

Yhteiskäyttöprojekteissa on muistetta, että jos katsoo esim. kaavioita (AEI- tai prosessisuunnittelija), on hyvä muistaa sulkea sen jälkeen, kun ei enää tarvitse sitä. Näin joku toinen tarvitsija saa sen käyttöönsä. Lisäksi yhteiskäyttöprojekteissa on muistettava, mikä työvaihe kuuluu kenenkin tehdä, jottei mikään jää tekemättä.

Jos positiot ovat pitkiä esim. K1KR0263.011.XXX --> ota K1 structure elements – hakemiston properties ja folder-kohtaan ruksi. Folder-kohta, ilman ruksia, tuo kyseisen tason nimen näkyviin kuvan kaikkiin laitteisiin, piireihin jne.

Instrumenttiloopien poistaminen: katso kohta *tarjousvaiheessa hyvä muistaa*

5.2 Sovittuja asioita Comoksen käytöstä

Putkilinjoille on sovittu seuraavat asiat soodakattilan kaavioissa

- properties → technical data – välilehdelle → article nr – kohtaan tulee jaos numero näkyviin. Sen avulla linjat saadaan Excelissä sortattua siten, että nähdään millä jaoksella putkisto suunnitellaan
- remarks-sarakkeeseen merkitään joku seuraavista
 - PP = prosessiputkisto
 - BP = kattilan painerunko ja korkeapaineputkisto
 - SP = tyhjennykset, korkeapaineputkisto, joka ei liity painerunkoon

Näiden tietojen avulla saadaan ajettua putkistosuunnitteluun heidän tarvitsemansa listaus. Kysely ajetaan Exceliin ja toimitetaan Excel-muodossa putkistosuunnitteluun. Mainitut kentät näkyvät kuviossa 16.

Kuvio 16. Article nr ja remarks – sarakkeet.

Lukittavat käsiventtiilit merkitään Comokseen seuraavalla tavalla:

- Venttiilin properties → design-välilehti → kohtaan lockable rasti (kuvio 17) sekä
 - P&I options – välilehdelle kohtaan show lockable text on PID – kohtaan rasti (kuvio 18)
- näillä asetuksilla kuvaan saadaan teksti locked ja raporttiin tulee maininta lukituksesta

Kuvio 17. Lockable-valinta kohta 1.